



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

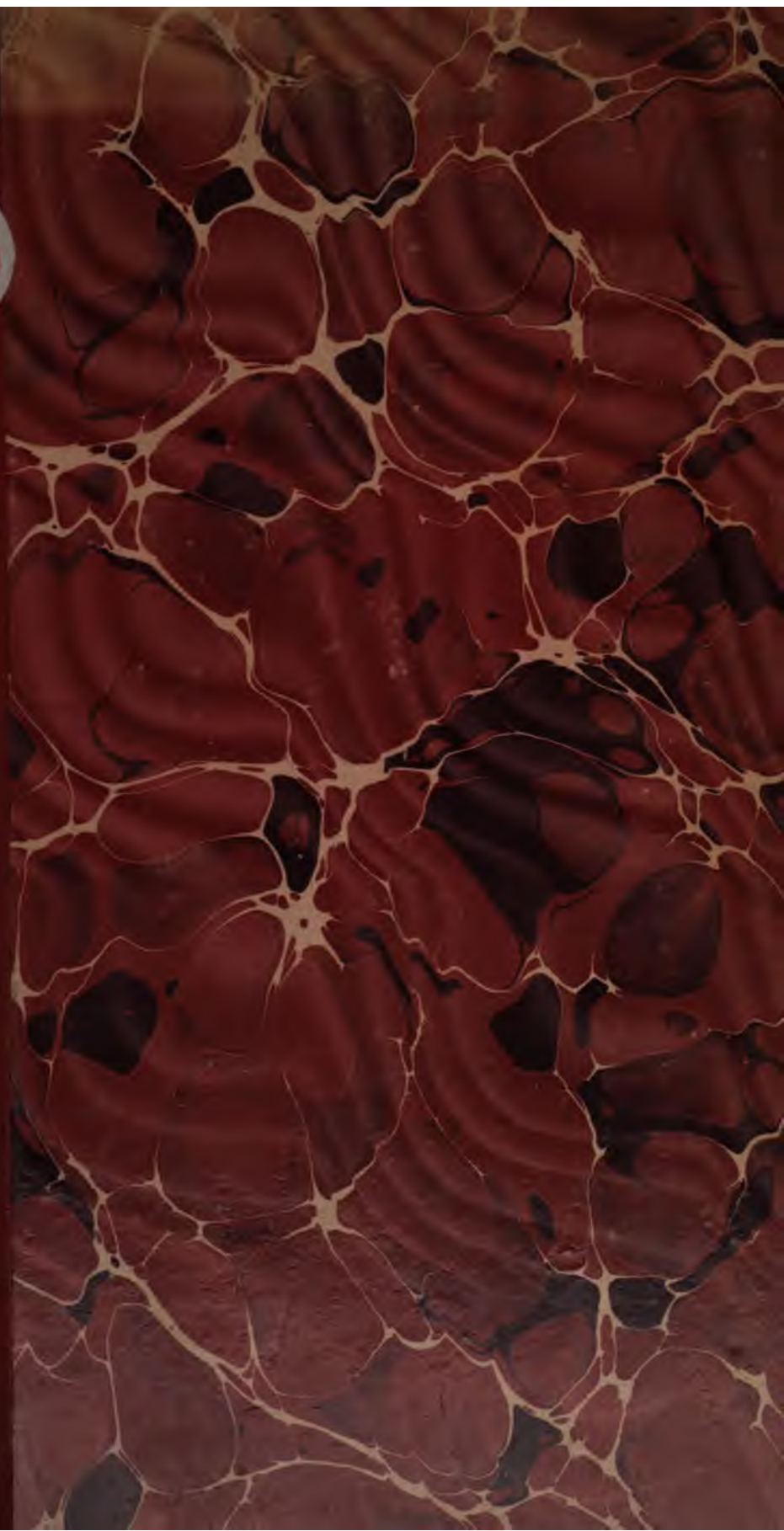
About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

TL

544

.W36





Class TL544

Book .W36

THE DANIEL GUGGENHEIM FUND



Wechmar's Flugtechnik 2. Buch.

Der Wechmar'sche Flugapparat

Anleitung zu Flugübungen mit demselben.



Von dem Erfinder:

Ernst Freiherr von Wechmar.

Nebst einem Anhang:

Disputation über die Möglichkeit des persönlichen Kunstfluges.

2 Figurentafeln, 1 Titelbild und mehrere in den Text gedruckte Abbildungen.

Separat-Abdruck aus Streifflugs österr. militäre Zeitschrift.

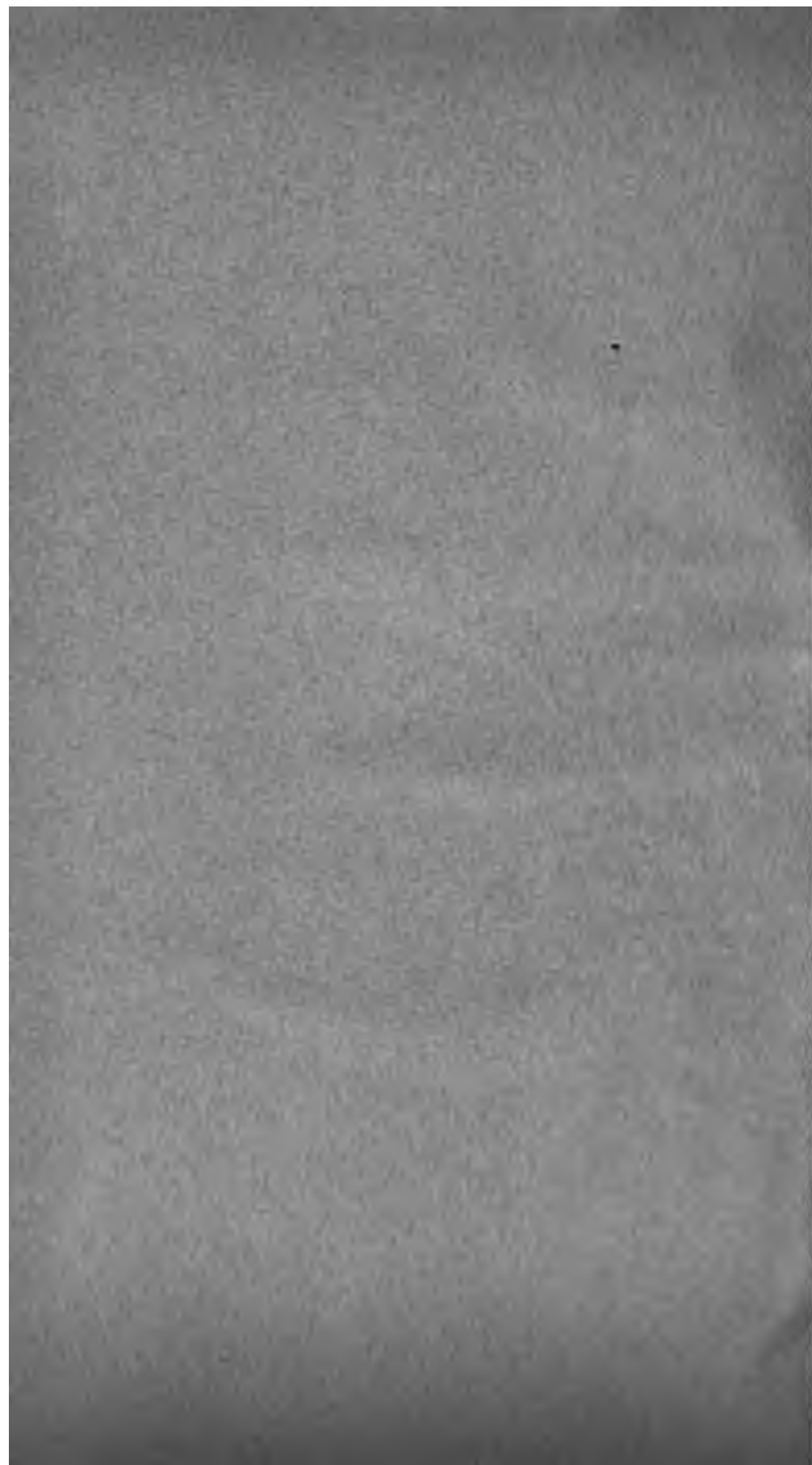
34-13076

WIEN 1886.

Spielhagen & Schurich

Verlagsbuchhandlung

I., Kumpfgasse 7.



SPIELHAGEN & SCHURICH

Verlagsbuchhandlung

Wien, I. Kumpfgasse 7.

Technische Katechismen.

1. Dampfmaschine. *Katechismus des Betriebes stationärer Dampfkessel und Dampfmaschinen.* Von Prof. G. Kosak. 6. Auflage. Mit zahlreichen Holzschnitten und 3 Taf. 1 fl. = 3 M., geb. 1 fl. 25 kr. = 3 M. 50 Pf.

(Auch in böhmischer Sprache zu gleichen Preisen zu haben.)

2. Locomotive. *Katechismus der Einrichtung und des Betriebes der Locomotive.* Für Locomotive-Führer, Bahnbesamte, Studierende technischer Fachschulen etc. Von Prof. G. Kosak. 5. Aufl. Mit 33 Holzschn. und 4 Tafeln. 1 fl. 60 kr. = 3 Mark, geb. 2 fl. 5 kr. = 3 fl. 50 Pf.

(Auch in ungarischer Sprache zu gleichen Preisen zu haben.)

3. Locomobile. *Katechismus der Einrichtung und des Betriebes der landwirthsch. und als Motoren elektrischer Lichtmaschinen dienenden Locomobilen.* Von Prof. G. Kosak. 5. Aufl. Mit zahlreichen Holzschnitten und 2 Tafeln. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 40 Pf., geb. 1 fl. 45 kr. = 2 M. 90 Pf.

4. Geometrie. *Katechismus der speciellen darstellenden Geometrie für Maschinen- und Bau-Constructeurs, Real- und Gewerbeschulen.* Von Prof. G. Kosak. Mit 200 Figuren in Holzschnitten und Autographen. 1 fl. 80 kr. = 3 Mark, geb. 2 fl. 5 kr. = 3 M. 50 Pf.

5. Farbenharmonik. *Katechismus der Farbenharmonik oder die Elemente der Chromatik nach dem neuesten Stande der Optik in populärer Form,* bearbeitet von Architekt L. Trüschlik. Mit 2 Farbdrucktafeln und 5 Tabellen. 1 fl. 60 kr. = 2 M. 70 Pf., geb. 1 fl. 85 kr. = 3 M. 30 Pf.

6. Brauwesen. *Katechismus des praktischen Brauwesens von Franz Fasbender.* Behandelnd alle Fragen, welche auf dem Gebiete der Biererzeugung vorkommen. 2. Auflage. Mit 203 Holzschnitten. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf., geb. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark. (7. Band vergriffen.)

8. Bergbaukunde. *Katechismus der Bergbaukunde.* Von E. Stöhr. Mit 48 Holzschn. 2 fl. = 4 M., geb. 2 fl. 25 kr. = 4 M. 50 Pf.

9. Spiritusfabrikation. *Katechismus der Spiritusfabrikation.* Von L. Gumbinner. Mit 3 Holzschn. 1 fl. 50 kr. = 3 Mark, geb. 1 fl. 75 kr. = 3 M. 50 Pf.

10. Gas-Industrie. *Katechismus der Gas-Industrie.* Von Jul. Quaglio. Mit zahlreichen Holzschnitten und 6 Tafeln. 2 fl. = 4 Mark, geb. 2 fl. 25 kr. = 4 M. 50 Pf.

11. Motoren. *Katechismus der Einrichtung und des Betriebes der Motoren für Kleinindustrielle.* (Halbstabile Dampfmaschinen, Gaskraft-, Luftexpansions-, Petroleum-, Wasserdruck- und Nähmaschinen-Motoren.) Von Georg Kosak. Mit zahlr. Holzschn. und 4 Tafeln. 1 fl. 50 kr. = 3 M., geb. 1 fl. 75 kr. = 3 M. 50 Pf.

12. Baumaterialien. *Katechismus der Baumaterialien* von H. Hanenschild, I. Theil: Die natürlichen Bausteine. Für Baugewerkschulen, Steinbruchbesitzer, Steinmetzen, Architekten, Baumeister, Banleiter, Ingenieure u. Gebildete jedes Standes. Mit 5 Holzschn. u. 2 lithogr. Taf. 1 fl. 50 kr. = 2 M. 70 Pf., geb. 1 fl. 75 kr. = 3 M. 20 Pf.

13. Baumaterialien. *Katechismus der Baumaterialien* von H. Hanenschild, II. Theil: Die Mörtelsubstanzen f. Kalk-, Gyps- u. Cement-Techniker, Architekten, Ingenieure, Bauinteressenten und Baugewerkschulen. Mit 13 Holzschnitten und 6 Tafeln. 2 fl. = 3 M. 60 Pf., geb. 2 fl. 25 kr. = 4 M. 10 Pf.

14. Ziegelfabrikation. *Katechismus der, unter besonderer Berücksichtigung der Prüfungsmethoden für die gebrannten Fabrikate für Architekten, Baumeister, Ingenieure, Bauinteressenten, Baugewerkschulen und für Thonwaren-Industrielle,* bearbeitet von Wilhelm Oleschewsky, Hütten-Ingenieur. Mit 1 Holzschnitt und 7 Tafeln. 2 fl. 50 kr. = 4 Mark 50 Pf., geb. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

(Band 12, 13, 14 in einen Band eleg. gebunden 6 fl. 60 kr. = 12 Mark.)

15. Eisenbahn-Telegraphie. *Katechismus der Eisenbahn-Telegraphie und des elektrischen Signalwesens.* Verfasst von J. Karelis u. F. Bechtold. Mit 15 Tafeln. 2 fl. = 4 M., geb. 2 fl. 25 kr. = 4 M. 50 Pf.

16. Wassermühlen. *Katechismus der Einrichtung und des Betriebes der Wassermühlen (Mehlfabrikation).* Für Mühlenbesitzer und in Mühlen Bedienstete. Zusammengestellt von G. Kosak. Mit 38 Figuren u. 3 Tafeln. 1 fl. = 1 M. 80 Pf., eleg. geb. 1 fl. 25 kr. = 2 M. 30 Pf.

SPIELHAGEN & SCHURICH

Verlagsbuchhandlung

Wien, I. Kumpfgasse 7.

Baugewerke.

Baugewerke.

Baumeister. *Der praktische, Technische Hilfsbuch für angehende und bereits geprüfte Baumeister.* Von Franz Roth. Mit 104 Abb. 2 fl. = 4 Mk.

Baurathgeber. *Wiener, allgemeine Arbeits- und Materialpreise im Baufache für den Bereich der österr.-ungar. Monarchie.* Mit einem Anhang über Assecutur-Schätzungen. Von D. V. Junk. 8. 3. Aufl. Geb. 4 fl. 50 kr. = 9 M., geb. 5 fl. = 10 M.

Casernenbau. *Der, in seinem Bezuge zum Einquartierungs-Gesetz, besprochen von Franz Gruber.* Mit 3 Tafeln u. 2 Tabellen. 1 fl. 50 kr. = 3 M.

Theater. *Zur Sicherheit des Lebens in den Theatern* von Boog und Jüptner von Jonstorff. 40 kr. = 80 Pf.

Das Theater-System der Gegenwart und Zukunft von technischen Standpunkte. Vortrag von D. V. Junk. gr. 8. Mit 1 Tafel. 50 kr. = 1 Mark.

Bau-Ingenieurkunst. *Handbuch der.* Von William John Macquorn Rankine. Nach der 12. Aufl. des englischen Originalwerkes deutsch bearbeitet von Franz Kreuter. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Illustrationen. gr. 8. (922 S.) 8 fl. = 15 Mark, eleg. gebunden 8 fl. 60 kr. = 16 Mark.

Brieftasche. *Technische für Bau-Ingenieure.* (Straßen-, Eisenbahn-, Wasser-, Brücken- u. Hochbau umfassend.) 2. verb. u. verm. Aufl. Von Friedr. Steiner. Eleg. Leder-Portefeuille m. Text u. Notizblättern. 3 fl. 50 kr. = 6 Mk. Daraus als Separat-Ausgabe: **Vademecum für Bau-Ingenieure.** 2. verb. u. verm. Aufl. von Friedr. Steiner. Brosch. m. 1 Bl. Messstäben u. 16 S. Millimeterpapier. 1 fl. 50 kr. = 2 Mk. 70 Pf.

Baumaterialien. *Katechismus der Baumaterialien.* 3 Theile in einem Band eleg. geb. 6 fl. 60 kr. = 12 Mk. (I. Theil. *Die natürlichen Bausteine* von H. Haunschild. II. Theil. *Die Mörtelsubstanzen* von H. Haunschild. III. Theil. *Die Ziegelfabrikation* von W. Olschewsky.) Jeder Band auch einzeln. Siehe unter Technische Katechismen 12, 13, 14.

Maschinenbau.

Festigkeitslehre. *Anwendungen der Festigkeitslehre auf den Maschinenbau.* Eine systematisch geordnete Sammlung von Aufgaben, mit ausführlichen wissenschaftl. begründeten Auflösungen. Von S. Graf. gr. 8. Mit 170 Abbild. 4 fl. 50 kr. = 9 Mark, eleg. in Leinw. geb. 5 fl. = 10 Mk.

Berechnung und Construction *der wichtigsten Maschinenelemente auf Grund der neueren Festigkeitsversuche und Festigkeitslehre.* Von H. Lolling. I. Theil. Mit 3 Skizzenbl. und 7 Constructiontbl. 4. 3 fl. 60 kr. = 6 M.

Schiffsschraube. *Die.* Vortrag gehalten von A. Graf von Buonaccorsi di Pistoja. 8. Mit 23 Abb. 60 kr. = 1 Mark.

Armington-Dampfmaschine. *Die.* von George Wirth. Lex.-8. Mit 8 Holzschnitten und 2 Tafeln. 80 kr. = 1 M. 50 Pf.

Dampfkessel-Explosionen. *Die Ursachen der, und die Mittel zu ihrer Verhütung.* Von G. Kosak. 3. Aufl. 16. 40 kr. = 80 Pf.

Dampfkesselfeuerungen. *Behelfe zur richtigen Beurtheilung derselben und zur Bestimmung des Brennerwerthes der Steinkohlen und Braunkohlen.* Von W. Jitinsky. Mit 19 Holzschn. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 40 Pf.

Gesteins-Bohrmaschine. *Brandt's hydraulische. Ein neues System d. Gesteinsbohrung durch hydraulischen Druck und rotirnde Stahlbohrer.* Von A. Biedler. gr. Folio mit 7 Tafeln u. 7 Textfig. 4 fl. 50 kr. = 8 Mk.

Maschinen-Dienst. *Der, auf der Brennerbahn.* Von Victor Kramer. Mit 5 Tabellen. gr. 8. 2 fl. = 4 Mark.

Dampfmaschine. *Katechismus des Betriebes stationärer Dampfkessel und Dampfmaschinen.* Von Prof. G. Kosak. 5. Auflage. Mit zahlr. Holzschn. u. 3 Taf. 1 fl. = 2 M., geb. 1 fl. 25 kr. = 2 M. 50 Pf. (Auch in böhmischer Sprache zu haben.)

Locomotive. *Katechismus der Einrichtung und des Betriebes der Locomotive.* Von Prof. G. Kosak. 5. Auflage. Mit 33 Holzschn. u. 4 Taf. 1 fl. 80 kr. = 3 Mark, geb. 2 fl. 5 kr. = 3 M. 50 Pf. (Auch in ungarischer Sprache zu haben.)

Locomobile. *Katechismus der Einrichtung und des Betriebes der landwirthschaftlichen Locomobilen.* Von Prof. G. Kosak. 3. Auflage. Mit 42 Holzschnitten und 2 Tafeln. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 40 Pf., geb. 1 fl. 45 kr. = 2 M. 90 Pf.

Motoren. *Katechismus der Einrichtung und des Betriebes der Motoren für Kleinindustrielle.* (Halbatahile Dampfmaschinen, Gaskraft-, Luftexpansions-, Petroleum-, Wasserdruck- und Nähmaschinen-Motoren.) Von G. Kosak. Mit zahlr. Holzschn. und 4 Tafeln. 1 fl. 50 kr. = 3 Mark, geb. 1 fl. 75 kr. = 3 M. 50 Pf.

Mechanische Technologie. *Grundriss der.* Mit besonderer Berücksichtigung der Eisenverarbeitung u. d. Werkzeugmaschinen für gewerbli. Fach-Mittelschulen. Beach. v. Georg Kosak. Mit 141 Holzschn. u. 4 lithogr. Taf. gr. 8. Einzelpreis 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf. Schulpreis bei 12 Expt. 2 fl. = 3 M. 60 Pf.

SPIELHAGEN & SCHURICH

Verlagsbuchhandlung

Wien, I. Kumpfgasse 7.

Bergbau.

Bergbaukunde. *Katechismus der Bergbaukunde.* Von E. Stöhr. Mit 48 Holzschn. 2. fl. = 4 Mark, geb. 2 fl. 25 kr. = 4 M. 50 Pf.

Analytische Verfahren, *Das, bei der Aufnahme von Querprofilen an steilen hohen Felsen-Einschnittböschungen und Felslehnen mit Berücksichtigung der hierfür aufgestellten Gleichungen bei Präzisionsmessungen von unzugänglichen Höhen, Tiefen und Entfernungen.* Von Josef Urbanski. gr. 8. Mit 8 Holzschn. und 1 Tafel. 1 fl. 50 kr. = 3 Mark.

Stein- und Braunkohlen. *Behelfe zur richtigen Beurtheilung der Dampfkesselfeuerungen und zur Bestimmung des Brennwerthes der Steinkohlen und Braunkohlen* Von W. Jičinsky. Mit 19 Holzschnitten. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 40 Pf.

Der Braunkohlen-Reichthum und die Braunkohlen-Bahnen Böhmens. Von V. Noback. Mit 1 Karte. 8. 60 kr. = 1 M. 20 Pf.

Vergleichung des Heizwerthes verschiedener Stein- und Braunkohlen. Von Heinrich Wunderlich. Lex.-8. 60 kr. = 1 M. 20 Pf.

Dynamite. *Ihre ökonom. Bedeutung u. ihre Gefährlichkeit.* Ein Wort zur Beachtung für Fachmänner u. Laien. Von Isidor Trauzl. gr. 8. 60 kr. = 1 M. 20 Pf.

Eisensteine *und Eisenhütten-Erzeugnisse Ungarns. Mit besonderer Berücksichtigung d. wichtigsten chemischen u. physikalischen Eigenschaften des Eisens.* Von A. Ritter v. Kerpely. gr. 4. Mit 8 Tab., 4 Taf. u. 11 Holzschn. 5 fl. = 9 M.

Schlagwetter-Frage, *Zur.* Von J. Trauzl. 25 kr. = 50 Pf.

Wasserbau.

Donau. *Actenstücke zur Regulirung der Stromschnellen der Donau zwischen Moldova und Turn-Severin.* Herausgegeben von Donau-Vereine. gr. 4. Mit 13 Tafeln. 6 fl. = 12 Mark. Beiträge dazu. gr. 4. 3 fl. = 6 Mark.

Die Ueberschwemmungen und ihre Ursachen. Subjective Anschauungen über die Donau-Regulirung bei Wien 1876. Von J. Deutsch. Lex.-8. Mit 3 Tafeln. 2 fl. = 4 Mk.

Rettung Ungarns vor Ueberschwemmungen. Von E. Lanfranconi. Folio. Mit 2 Karten in Mappe. 8 fl. = 16 Mark.

West-Ungarn zwischen Donau und Drau und die Mittel zu dessen wirtschaftlicher Hebung. Eine technisch-wirtschaftliche Studie von L. v. Bernuth. gr. 8. 60 kr. = 1 Mark.

Moldau. *Regulirung der Moldau an der „Taufelsmauer“.* Von J. Deutsch. Mit 3 Tafeln. und 2 Tabellen. Lex.-8. 2 fl. = 4 Mark.

Elbe. *Entwicklung der pneumatischen Fundirungs-Methode und Beschreibung der Fundirung der Elbebrücke bei Lauenburg.* Von E. Gärtner. Mit mehr. Abb., 3 Tafeln und 1 Tabelle. 1 fl. = 2 Mark.

Mosel. *Das Project des Mosel-Saar-Canals.* Von J. Knobloch. 80 kr. = 1 M. 60 Pf.

Wienfluss. *Bericht der vom Gemeinderathe der Stadt Wien berufenen Experten über die Wienfluss-Regulirung im August 1882.* 4. Mit 5 Tafeln. cart. 4 fl. = 8 Mark.

Bericht, technischer, über die Grundwasser-Verhältnisse in Wien. Erstattet vom Stadthauamte im Februar 1880. 8. Mit 3 Tafeln. cart. 2 fl. = 4 Mark.

Project für die Wienfluss-Regulirung in Verbindung mit der Stadtbahnfrage. Im Auftrage des Gemeinderathes verfasst von dem Stadtbauamte im September 1882. 4. Mit 6 Tafeln. cart. 2 fl. = 4 Mark.

Project der Einwölbung des Wienflusses innerhalb der Grenze der Gemeinde Wien. In Verbindung mit der Regulirung der anliegenden Stadttheile mit der Anlage einer neuen grossen Wienstrasse und mit Rücksicht auf eine Stadtbahn. Von F. Klunzinger. gr. 8. Mit 3 Tafeln. 1 fl. = 2 Mark.

Hafenbau. *Der Bau des neuen Hafens in Triest.* Vortrag von Fr. Bömches. gr. 8. Mit 2 Zeichnungsblättern. 1 fl. = 2 Mark.

Wasser-, *Profils- und Gefälls-Verhältnisse. Allgemeine Berechnung derselben für Flüsse und Canäle.* Von Kressnik. gr. 8. 80 kr. = 1 M. 50 Pf.

Wasserstrassen. *Schlussbericht über den vorsunehmenden Ausbau der Wasserstrassen in Frankreich.* V. Krantz. Mit 1 Karte. gr. 8. 1 fl. = 2 Mk.

Ausbau der Wasserstrassen in Mittel-Europa. Zwei Vorträge von A. Oelwein. 4. Mit 2 Beilagen. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 40 Pf.

Bindemittel. *hydraulische.* Die Erprobung der inländischen hydraulischen Bindemittel bezüglich ihres Verhaltens im Seewasser. Von Friedr. Bömches. 40 kr. = 80 Pf.

SPIELHAGEN & SCHURICH

Verlagsbuchhandlung

Wien, I. Kumpfgasse 7.

Gewerbe.

- Tapezierer** und *Decorateurs*. Neue Entwürfe für dieselben. Von H. Dühring. 40 Folio-Tafeln in Lichtdruck in eleg. Mappe. 22 fl. = 40 Mark.
- Steinbildhauer.** *Die mechanischen Hilfsmittel des Steinbildhauers*. Vortrag von W. Exner. Lex.-8. Mit 3 Tafeln. 1 fl. 50 kr. = 2 M. 50 Pf.
- Galvaniseure.** *Das Galvanisiren von Metallen (elektrochemische Metall-Plattirung)*. Gründliche Anleitung zur soliden weissen Vernickelung, zur galvanischen Verkupferung, Vermessung, Vergoldung, Versilberung, Oxydation etc. Von W. Pfanzhuser. 2. verm. Auflage. Mit 38 Holzschn. 2 fl. = 4 Mark.
- Mechanische Technologie.** *Grundriss der* Mit besonderer Berücksichtigung der Eisenverarbeitung u. d. Werkzeugmaschinen für gewähl. Fach-Mittelschulen. Bearb. v. Georg Kosak. Mit 141 Holzschn. u. 4 lithogr. Taf. gr. 8. Einzelpreis 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf. Schulpreis bei 12 Expl. 2 fl. = 3 M. 60 Pf.
- Holzverkleinerung.** *Die mechanische, für Heizzwecke, deren Ausführung, Betrieb, Instandhaltung, Rentabilität.* Von S. Stern. gr. 8. Mit 6 Taf. 1 fl. 50 kr. = 3 Mark.
- Farbendruck.** *Die Farbendruckerezeugung mittelst Chromolitho- und Chromozinkographie.* Von E. Perwolf. 8. Mit 1 Tafel. 80 kr. = 1 M. 60 Pf.
- Müllerei.** *Nachweisung der Einrichtung und des Betriebes der Wassermühlen (Mehlfabrikation).* Für Mühlenbesitzer und in Mühlen Bedienstete. Von G. Kosak. 8. Mit 38 Fig. und 3 Tafeln. broch. 1 fl. = 1 M. 80 Pf., geh. 1 fl. 25 kr. = 2 M. 30 Pf.
- Die Walzenstühle für die Mehlfabrikation.* Von Turban und Mrazek. Mit 12 Holzschnitten. gr. 8. 1 fl. = 2 Mk.
- Portrait-Retouche.** Systematische Anleitung zur schnellen und gründlichen Selbsterlernung der negativen u. positiven Portrait-Retouche. Von J. Janssen. Mit 9 Abbild. 2 fl. = 4 Mk.

Handel.

- Centralblatt** *österreich-ungar. Industrieller und Exporteurs. Organ zur Förderung der Verkehrsinteressen.* Jährlich 24 Nrn. pro Jahrg. 6 fl. = 12 Mk.
- Danubius.** *Organ für den Verkehr und für die wirtschaftlichen Interessen der Donauländer.* Jährlich 52 Nrn. Pro Jahrgang 8 fl. = 15 Mk.
- Zolltarif.** *General-Zolltarif für die Ein- und Ausfuhr aller Waaren folgender europäischer Staaten: Oesterreich-Ungarn, Deutschland, Belgien, Dänemark, England, Finnland, Frankreich, Griechenland, Italien, Niederlande, Norwegen, Portugal, Rumänien, Russland, Serbien, Spanien, Schweiz, Schweden, Türkei.* Bearbeitet nach dem System des österr.-ungar. allgemeinen Zolltarifes auf Grund der in vorbenannten Staaten in Kraft stehenden allgemeinen und Vertragstarife. Von Fr. Holzner. Mit Supplement-Band. gr. 8. 8 fl. = 16 Mark. Supplement-Band apart. 2 fl. = 4 Mark.
- Lagerhäuser** und *Warrants in wirtschaftlicher und rechtlicher Beziehung.* Von Dr. E. Ebermann. gr. 8. 1 fl. 50 kr. = 3 Mark.
- Lagerhaus.** *Das, und die Vortheile der Lagerhausbenützung.* Von Willh. Wertheimer. gr. 8. 60 kr. = 1 Mk.
- Wörterbuch.** *Italienisch-deutsches und deutsch-italienisches, für Kaufleute und Verkehrsbeamte, ein vollständiges Waarenverzeichnis und alle bei der Post, Eisenbahn, Telegraphie und Schifffahrt vorkommenden technischen Beziehungen* enthaltend. Von Johann Elmann. 2 Bde. 8. 3 fl. 50 kr. = 6 Mark.
- Buchhaltung** für *Brauereien.* Von Julius Bauer. gr. 8. 2 fl. 40 kr. = 4 Mk.
- Versicherungen.** *Handbuch zur Vornahme von Schätzungen an Gebäuden und landwirtschaftlichen Gütern bei Annahme von Versicherungen und Brandschaden-Erhebungen.* Von Alfons Weiskamp v. Liebenburg. gr. 8. Mit 3 lith. Tafeln 3 fl. 60 kr. = 7 Mk. 20 Pf.
- Gruppenrechnung.** *Die, bei der Bestimmung der Prämienreserves zur Bilanz einer Lebensversicherungs-Gesellschaft.* Von Dr. E. Blaschke. 60 kr. = 1 Mark.
- Eisenbahn-Jahrbuch** der *österreichisch-ungarischen Monarchie.* Von Ignaz Konta. II—XI. Jahrgang 1863—1878 à 4 fl. = 8 Mk. XII—XV. Jahrgang 1879—1882 à 4 fl. 50 kr. = 9 Mk. XVI—XVIII. Jahrgang 1883—1885 à 5 fl. = 10 Mk. (Der I. Jahrgang ist vergriffen.)

SPIELHAGEN & SCHURICH

Verlagsbuchhandlung

Wien, I. Kumpfgasse 7.

Technische Vorträge u. Abhandlungen.

I. Heft. Plate, Gust., k. k. Inspector etc. *Ueber die Ausführung des Arlberg-Tunnels.* Mit 2 Abbild. und 2 Tafeln. gr. 8. 1 fl. 60 kr. = 3 M.

II. Heft. Bernuth, Ludw. v., Civil-Ingen. *West-Ungarn zwischen Donau und Drau und die Mittel zu dessen wirtschaftlicher Hebung.* Eine technisch-wirtschaftliche Studie. gr. 8. 60 kr. = 1 M.

III. Heft. Könyves-Tóth, Mich. *Der Neubau des eingestürzten X. Ringes im Tunnel zu Csorbanovec, Linie Budapest-Semlin der k. ung. Staatsbahnen.* gr. 8. Mit 4 Tafeln. 80 kr. = 1 M. 50 Pf.

IV. Heft. Bömches, Fr., Ob.-Insp. d. k. k. pr. Südb.-Ges. *Die Erprobung der inländischen hydraulischen Bindemittel bez. ihres Verhaltens im Seewasser.* gr. 8. 40 kr. = 80 Pf.

V. Heft. Broyer, Friedr., Ingen. *Der Mikromembran-Filter.* Ein neues technisches Hilfsmittel zur Gewinnung von pilzfreiem Wasser in kleinem und grösstem Massstabe. gr. 8. 3. Aufl. Mit 34 Abbildungen. 60 kr. = 1 M. 20 Pf.

VI. Heft. Gintl, Dr. Heinr. E., Central-Inspector. *Die Concurrenzfähigkeit des galizischen Petroleums mit Rücksicht auf die neuen Oelgruben in Sloboda-Rungarska.* nächst Kolomea. gr. 8. 40 kr. = 80 Pf.

VII. Heft. Birk, Alfr. *Ueber Schmalspurbahnen.* gr. 8. 60 kr. = 1 M. 20 Pf.

VIII. Heft. Kresnik, Dr. P. *Allgemeine Berechnung der Wasser-, Profils- und Gefälls-Verhältnisse für Flüsse und Canäle.* gr. 8. 80 kr. = 1 M. 50 Pf.

Jedes Heft ist einzeln käuflich. Die Sammlung wird fortgesetzt!

Vermischtes.

Meteorologie. *Theoretische Meteorologie. Ein Versuch, die Erscheinungen des Luftkreises auf Grundgesetze zurückzuführen.* Von A. Müller v. Hausenfeld. Mit Begleitworten von Dr. Julius Hann. gr. 8. Mit 13 Abb. 2 fl. = 4 Mk.

Bosnien und seine volkswirtschaftliche Bedeutung für Oesterreich-Ungarn. Auf Grund von Thatsachen dargest. v. Carl Büchelien. Mit 2 Karten. 1 fl. = 2 Mk.

Luftschiffahrtsstudien. mit vergleichenden Betrachtungen über Hydraulik, Aeratik und autodynamische Flugkörper nebst vorausgeschicktem geschichtlichen Ueberblicke. Von Adolf Graf von Buonaccorsi di Pistoja. gr. 8. 2 fl. = 4 Mark.

Flugtechnik, Fundamentalsätze der. Von E. v. Wechmar. gr. 8. 1 fl. 20 kr. = 2 M.

2. Buch. *Der Wechmar'sche Flugapparat.* Anleitung zu Flugübungen mit demselben von dem Erfinder Ernst Freih. v. Wechmar. Mit mehreren Abb. u. 5 Taf. 1 fl. 20 kr. = 2 Mk.

Monogramme. Vorlagen von Monogrammen für Gewerbe und Industrie in verschiedenen vollständigen Garnituren. Von Rust & Comp. 1 Heft. Lex.-8. 4 fl. 50 kr. = 8 Mark.

Schriftgattungen. Zusammenstellung der verschiedenartigsten Schriftgattungen zum Gebrauche für Zeichner, Lithographen, Xylographen, Schildermaler, Graveure, Ciseleure, Metall-, Glas-, Holz- und Lederbuchstaben-Fabrikanten etc. Von Rust & Co. Lex.-8. 1. Heft. Cart. 2 fl. 40 kr. = 4 Mark.

Spitzen. Geschichte und Terminologie der alten Spitzen. Vorträge von A. Ilg. gr. 8. Mit 2 Holzschn. u. 4 Tafeln. 2 fl. = 4 Mark.

Die Technik der geklöppelten Spitze. Original-Entwürfe und Ausführungen nach Spitzensorten geordnet. Von Jannig und Richter. 41 Lichtdrucktafeln. gr.-Fol. mit Text. 30 fl. = 50 Mk. (Auch in 5 Lieferungen à 6 fl. = 10 Mk. zu beziehen.)

Staatsprüfungen. Zur Einführung der Staatsprüfungen an den technischen Hochschulen Oesterreichs. Ein Beitrag zur Lösung der Frage der sozialen Stellung des Technikers. Von Franz Klein. gr. 8. 1 fl. = 2 Mark.

Zur Staatsprüfung an den technischen Hochschulen. Von J. Fogowicz. gr. 8. 40 kr. = 80 Pf.

Reductionstabellen der gebräuchlichsten österreichischen Maasse und Gewichte auf metrische Maasse und Gewichte. Von K. Kökert. kl. 16. 60 kr. = 1 M. 20 Pf.

Boden-Mellorationen, Die, in Baiern und Hannover. Von A. Friedrich. gr. 4. Mit 25 Tafeln. 5 fl. = 10 Mk.

Formenlehre, Architektonische. Leitfaden zum Studium und Unterricht der Renaissance-Formen. Von J. Klein. 1 fl. 50 kr. = 3 Mk.

SPIELHAGEN & SCHURICH

Verlagsbuchhandlung

Wien, I. Kumpfgasse 7.

Eisenbahn-Literatur.

Vorarbeiten. Allgemeines.

Brieftasche, Technische, für Bau-Ingenieure. (Strassen-, Eisenbahn-, Wasser-, Brücken- und Hochbau umfassend.) 2. verb. u. verm. Auflage. Von Friedrich Steiner. Eleg. Leder-Portefeuille mit Text, Notizblättern u. Kalender. 3 B. 50 kr. = 6 Mk. Daraus als Separat-Ausgabe: **Vademecum für Bau-Ingenieure.** 2. verb. und vermehrte Auflage von Friedrich Steiner. Broschüre mit 1 Blatt Messstücken und 16 S. Millimeterpapier. 1 B. 50 kr. = 2 Mark 70 Pf.

Semmeringbahn, Die Denkschrift zum 25jährigen Jubiläum ihrer Betriebs-Eröffnung. Von Fr. Aug. Birk. Mit 7 Holzschn. u. 1 Taf. 1 B. = 2 M.
Baukosten der Eisenbahnen. Gemeinlich dargestellt von Oscar Baron Lazarini. Lex.-8. 4 B. 50 kr. = 3 Mark.

Bedingnisse. Handb. der allgem. und besonderen Bedingnisse für Leistungen und Lieferungen im Eisenbahnwesen. Von Emil Tulp. Lex.-8. 6 B. = 12 M.

Eisenbahn-Curven. Die Absteckung von Strassen und, mit und ohne Benützung eines Winkel-Instrumentes. Von W. Becker. 80 kr. = 1 M. 60 Pf.

Tacheometrie, Die, und deren Anwendung bei Tracéstudien. Von C. Werner. gr. 8. 2. Aufl. Mit 5 Tafeln. 3 B. = 5 Mark.

Localbahnen, Die Oekonomie der, Allgemeine Grundsätze zur Ermöglichung einer rationalen ökonomischen Durchführung unserer Localbahnen, volkswirtschaftlich u. technisch beleuchtet. Von Josef Stern. gr. 8. 1 B. 50 kr. = 3 Mark.

Rentabilität, Die, projectirter Eisenbahnen aus ihrem wahrscheinlichen Verkehr berechnet nach der Methode des Ingenieurs Julius Michel. Von H. v. Faldegg. Mit 6 Tafeln und 1 Karte. 1 B. = 2 Mark.

Ueber die Bedingungen zur Sicherung der Rentabilität der Eisenbahnen. 80 kr. = 1 Mark 20 Pf.

Analytische Verfahren, Das, bei der Aufnahme von Querprofilen an steilen hohen Felsen-Einschnittsabhängen und Felslehnen mit Berücksichtigung der hierfür aufgestellten Gleichungen bei Präzisionsmessungen von unzugänglichen Höhen, Tiefen und Entfernungen. Von Jos. Urbanaki. Mit 8 Holzschnitten und 1 Tafel. gr. 8. 1 B. 50 kr. = 3 Mark.

Personen-Porto, Das, Ein Vorschlag zur Durchführung eines billigen Einheits-tarifes im Personenverkehr der Eisenbahnen. Von Dr. Th. Hertzka. gr. 8. 1 B. 50 kr. = 2 Mk. 30 Pf.

Unter- und Oberbau.

Rutschungen, Die, ihre Ursachen, Wirkungen und Behebungen. Von L. E. Tiefenbacher. gr. 8. Mit Atlas von 10 Tafeln. 5 B. 50 kr. = 10 Mark.

Cubatur-Berechnung. Flächentafeln zur Cubatur-Berechnung. Von K. Kökert. Lex.-8. 1 B. = 2 Mark.

Steigungs-Verhältnisse. Tabellen der Steigungs-Verhältnisse von 1:40 bis 1:1000 für Distanzen von 1 bis 100 u. d. anal. Neigungswinkel. Von C. M. v. Junker. Lex.-8. 80 kr. = 1 Mark 60 Pf.

Tafeln der Steigungs-Verhältnisse von 1:10 bis 1:39 für Distanzen von 1 bis 100 und der analogen Neigungswinkel. Von Adolf Rosman. Lex.-8. 80 kr. = 1 M. 60 Pf.

Ueber das günstigste Steigungs-Verhältnis bei Gebirgs-Bahnen. Von G. Bauer. gr. 8. Mit 1 Tafel. 1 B. 20 kr. = 2 Mk. 40 Pf.

Zahnradbahnen. Die Zahnradbahnen und ihre Locomotiven. Von Fr. A. Birk. Lex.-8. Mit 1 Tafel. 80 kr. = 1 Mk. 60 Pf.

Ueber Zahnradbahnen im Allgemeinen. Modifizirtes Zahnradbahn-System mit Oberbau und Fahrbetriebsmitteln. Von B. Carant. 4. Mit 10 Taf. 4 B. = 8 Mk.

Oberbau, Eiserner. Der Oberbau mit eisernen Querschwellen. Von F. Heindl. gr. 4. Mit 1 Tafel und 7 Figuren. 1 B. = 2 Mark.

Der eiserne Universal-Eisenbahn-Oberbau, System Leinwather. Von A. M. Leinwather. Mit 63 Abb. u. 5 Tabellen. 60 kr. = 1 Mk. 20 Pf.

Eisener Oberbau. Dreitheiliges Langschwellen-System de Serres u. Battig. Deutscher Text von M. Pollitzer. Mit vielen Holzschn. und 30 Tafeln. Fol. 6 B. = 12 Mk.

Oberbau. Der Eisenbahn-Oberbau in seiner Durchführung auf den Linien der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft. Von Rudolf Paulus. 2. verb. Auflage. Mit 22 Holzschnitten und 14 Tafeln in Quart. Lex.-8. 5 B. = 9 Mark.

Bahnhof-Geleise. Berechnung von Bahnhof-Geleisen. Bearbeitet von Gustav Leuschner. Zweite Ausgabe (des ersten Theiles) mit 58 Figuren auf 9 Tafeln und 2 Arbeitsplänen mit 8 Constructionen. Lex.-8. 4 B. = 8 Mark.

Zweiter (mathematischer) Theil mit 56 Figuren auf 4 Tafeln. 2 B. = 4 Mark.

Geleise-Anlagen. Handbuch für Geleise-Anlagen zum theoretischen und praktischen Gebrauche, nebst Anhang von Reductions- und Formel-tafeln. Von G. Ermet und F. Gottsloben. Mit 32 Holzschn. 8. 4 B. = 7 Mark 20 Pf.

SPIELHAGEN & SCHURICH

Verlagsbuchhandlung

Wien, I. Kumpfgasse 7.

Technischer Betrieb.

Dampf-Tramway. *Einfluss derselben auf das öffentliche Interesse, ihr Bau und Betrieb.* Ein Beitrag zur Lösung der Localbahnfrage von J. Stern. Mit 5 Tafeln. 2 B. = 4 Mark.

Semmeringbahn. *Die Denkschrift zum 25jährigen Jubiläum ihrer Betriebs-Eröffnung.* Von Fr. Aug. Birk. Mit 7 Holzschn. u. 1 Tafel. 1 B. = 2 M.

Mechanisches Verschieben. *Ueber einige Einrichtungen für, in Verwendung auf der französischen Nordbahn.* Von Max v. Hornbostel. Mit 4 lithographirten Tafeln. gr. 8. 1 B. = 2 Mark.

Blocksystem. *Zur Einführung des Blocksystems auf der Wiener Stadtbahn.* Von M. v. Hornbostel. gr. 8. Mit 6 Tafeln. 1 B. 50 kr. = 3 M.

Maschinen-Dienst. *Der, auf der Brennerbahn.* Von Victor Kramer. Mit 5 Tabellen. gr. 8. 2 B. = 4 Mark.

Zugförderungs- und Werkstätten-Dienst. *Statistische Tabellen über Werkstätten-Dienst auf österreichischen und ungarischen Eisenbahnen.* Von Ludwig Geiringer. Mit zehn Beilagen. 4. 7 B. = 12 Mark.

Handbuch über Administration und Leitung des Zugförderungs- und Werkstätten-Dienstes bei Eisenbahnen. Von F. Waidl. Lex.-8. 4 B. = 8 Mark.

Locomotive. *Katechismus der Einrichtung und des Betriebes der Locomotive. Für Locomotivführer, Bahnbeamte etc.* Von G. Kosak. 5. Aufl. Mit 33 Holzschn. und 4 Tafeln. 8. 1 B. 80 kr. = 3 M. Elegant gebunden 2 B. 5 kr. = 3 Mark 50 Pf. (Auch in ungarischer Sprache erschienen.)

Locomotiv-Feuerbüchse *für Rauchverzehrung und Brennstoffersparniss mit besonderer Berücksichtigung des Systems Nepilly.* Von J. Pechar. 8. 1 B. = 2 Mark.

Brückenbau.

Bogen. *Die continuirlichen, und die Mittel zur Bestimmung der an denselben thätigen ausseren Kräfte.* Von H. D. Schmid. Mit 3 Tafeln. gr. 8. 1 B. 20 kr. = 2 M. 40 Pf.

Hölzerne Brücken *unter besonderem Hinweise auf amerikanische Gerüstbrücken (Trestle-Bridges).* Von E. Pontzen. Mit einer Tafel. gr. 8. 80 kr. = 1 Mark 60 Pf.

Gitter- und Hängebrücken. *Beiträge zur Theorie der combinirten.* Von H. Buschmann. gr. 8. 60 kr. = 1 Mark 20 Pf.

Varrugas-Viaduct *mit einigen anderen Viaducten verglichen.* Von E. Pontzen. gr. 8. Mit 1 Tabelle und 1 Tafel. 80 kr. = 1 M. 60 Pf.

Fundirungs-Methode. *Entwicklung der pneumatischen Fundirungs-Methode und Beschreibung der Fundirung der Elbebrücke bei Lauenburg.* Von E. Gärtner. 8. Mit mehr. Holzschn., 3 Tafeln u. 1 Tabelle. 1 B. = 2 M.

Tunnelbau.

Bohrmaschinen-Betrieb. *Tunnelbau mit.* Von Alfred Lorenz. Mit 10 Tab. und 6 Tafeln. gr. 8. 3 B. = 5 Mark.

Lupkower Tunnel. *Der Bau des.* Von E. v. Gunesch. Mit 9 Tafeln. Lex.-8. 3 B. = 6 Mark.

Tunnelbau *im Allgemeinen und über die Ursachen der Deformationen bei Tunnelmauerungen und Vorführung eines neuen Tunnelhausystems.* Vortrag von Michael Könyves-Toth. Mit 2 Tabellen und 3 Tafeln. gr. 8. 1 B. 50 kr. = 3 Mark.

Der Neubau des eingestürzten X. Ringes im Tunnel zu Sziortanovce. Linie Budapest-Semlin der k. ung. Staatsbahnen. Von Michael Könyves-Toth. gr. 8. Mit 4 Tafeln. 80 kr. = 1 Mark 50 Pf.

Gotthardtbahn. *Die. Einige Bemerkungen zur Reform dieses Unternehmens.* Von A. Thommen. 1 B. 20 kr. = 2 Mark.

Gesteins-Bohrmaschine. *Brandt's hydraulische. Ein neues System d. Gesteinsbohrung durch hydraulischen Druck und rotirende Stahlbohrer.* Von A. Biedler. gr. Folio mit 7 Tafeln und 7 Textfig. 4 B. 50 kr. = 8 M.

Arlbergbahn. *Der Bau der, besprochen in der Wochenversammlung des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines am 14. Februar 1880.* Von C. Preuninger. Lex.-8. mit 3 Tafeln. 1 B. 20 kr. = 2 Mk. 40 Pf.

Die Tunnel-Frage bei der Arlbergbahn von Dr. G. A. Koch. gr. 8. Mit 1 Karte. 80 kr. = 1 Mk. 60 Pf.

Vier Vorträge über die Ausführung des Arlberg-Tunnels. Gehalten von G. Plate. Mit 3 Abb. u. 2 Tafeln. 1 B. 60 kr. = 3 Mk.

Geologie. *Die Beziehungen der Geologie zu den Ingenieurwissenschaften.* Von C. J. Wagner. gr. 4. Mit 24 Tafeln u. 65 Figuren. 5 B. = 10 Mark.

SPIELHAGEN & SCHURICH

Verlagsbuchhandlung

Wien, I. Kumpfgasse 7.

Statistik.

Statistische Tabellen über den Zugförderungs- und Werkstätten-Dienst auf österreichischen und ungarischen Eisenbahnen. Von L. Geisinger. Mit zehn Beilagen. 4. 7 B. = 12 Mark.

Statistik. Versuch einer vergleichenden graphischen Statistik der österreichischen und ungarischen Eisenbahnen während der Jahre 1866—1869. Von S. Schüller. Mit 35 Tafeln u. 1 Karte. 4 B. = 7 Mk. 20 Pf.

Statistische Daten behufs Beurtheilung der Selbstkosten im Eisenbahnbetriebe. Von Fr. Schwarz. gr. 8. 1 B. = 2 Mark.

Vergleichung des Heizwerthes verschiedener Stein- und Braunkohlen. Von Hehr. Wunderlich. Lex.-8. 60 Kr. = 1 Mark 20 Pf.

Administration, Geschichte, Recht.

Administration. Handbuch über u. Leitung des Zugförderungs- u. Werkstätten-Dienstes bei Eisenbahnen. Von Fr. Waidl. Lex.-8. 4 B. = 8 M.

Eisenbahndienst. Der vereinfachte. Studien und Vorschläge behufs Vereinfachung und Verbesserung des Personen- und Güter-Transportdienstes. Von M. A. Rötler. gr. 8. 2 B. 50 Kr. = 4 Mark 50 Pf.

Amerikanische Eisenbahnen. Von P. F. Kupka. gr. 8. 1 B. 50 Kr. = 3 Mark.

Eisenbahn-Jahrbuch der österreichisch-ungarischen Monarchie. Von Ignaz Konta. II.—XI. Jahrgang 1869—1878 à 4 B. = 8 Mk. XII.—XV. Jahrgang 1879—1882 à 4 B. 50 Kr. = 9 Mk. XVI.—XVIII. Jahrgang 1883—1885 à 5 B. = 10 Mk. (Der I. Jahrgang ist vergriffen.)

Eisenbahn-Recht. Zur Eisenbahn-Rechtsbildung. Von L. v. Stein. gr. 8. 1 B. 60 Kr. = 3 Mark.

Eisenbahn-Concurrenz und Eisenbahn-Fusionen in England. Auszug aus dem Werke: „Du régime des travaux publics en Angleterre“ von Ch. de Franqueville, herausgegeben v. W. von Nördling. Mit Karte 2 B. = 4 Mark.

Eisenbahnpolitik. moderne. Ein Beitrag zur Verkehrsfrage in Oesterreich. Von J. Fogowitz. gr. 8. 1 B. = 2 Mark.

Eisenbahn-Tarife. Die russischen Häfen und die Eisenbahntarife. Von S. Witte. 60 Kr. = 1 Mk.

Selbstkosten. Die, und die Tarifconstructions der Eisenbahntransporte mit besonderer Rücksicht auf den Personentransport von Karl Tóth von Felső-Bzopor. gr. 8. 1 B. = 2 Mark.

Die Selbstkosten des Eisenbahn-Transportes und die Wasserstrassen-Frage. Eine Polemik gegen das gleichnamige Buch des Herrn W. v. Nördling. Vortrag von Louis Zels. 60 Kr. = 1 Mk.

Eisenbahn-Tarif-Cartelle. deren Mängel und anzustrebende Reform. Von A. von Sulima-Dejma. Lex.-8. 40 Kr. = 80 Pf.

Eisenbahn-Zeitung. Oesterreichische. Organ des Club der österreich. Eisenbahn-Beamten. Jährl. 52 Nrn. Pro Jahrg. 5 B. = 12 M.

Oekonomik der Eisenbahnen. Begründung einer systematischen Lehre v. Eisenbahnenwesen in wirthschaftl. Hinsicht. Von Dr. E. Sax. gr. 8. 60 Kr. = 1 M.

Die Oekonomie der Localbahnen. Allgemeine Grundsätze zur Ermöglichung einer rationellen ökonomischen Durchführung unserer Localbahnen. Von Josef Stern. gr. 8. 1 B. 50 Kr. = 3 Mark.

Transit-Schienenwege. Die grossen internationalen Transit-Schienenwege nach Vorder- und Central-Asien. Von Schweizer-Lorenzfeld. 2. Ausg. gr. 8. 80 Kr. = 1 Mark 60 Pf.

Schmalspurige Eisenbahnen. Stimmen über schmalspurige Eisenbahnen. Hg. von W. v. Nördling. Lex.-8. 1 B. 80 Kr. = 3 M.

Uebersicht über die Wichtigkeit des Fairlie'schen Locomotive-Systems u. d. schmalp. Schienenstrassen für Oesterr.-Ungarn. Von A. Demarteau. gr. 8. 60 Kr. = 1 Mark.

Norwalk- u. zu Schmal-Spur u. die Fairlie-Locomotive v. J. Beyer. gr. 8. 40 Kr. = 80 Pf.

Ueber Schmalspurbahnen. Von Altr. Birk. gr. 8. 60 Kr. = 1 Mk. 20 Pf.

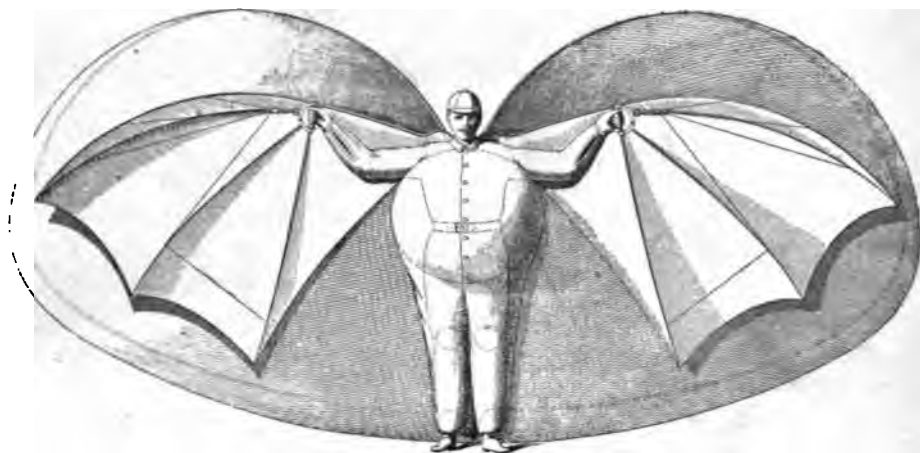
Besteuerung. Die, der österreichischen Eisenbahnen. Von Franz Fröherrn von Sommaruga. 80 Kr. = 1 M. 60 Pf.

Unter dem geflügelten Rad oder Humanität und Cursettel. Eine Lanze für die Angestellten der Eisenbahnen. 40 Kr. = 10 Pf.

Wechmar's Flugtechnik 2. Buch.

Der Wechmar'sche Flugapparat

Anleitung zu Flugübungen mit demselben.




Von dem Erfinder
Ernst Freiherr von Wechmar.

Nebst einem Anhang:
Disputation über die Möglichkeit des persönlichen Kunstfluges.

5 Figurentafeln, 1 Titelfeld und mehrere in den Text gedruckte Abbildungen.

Separat-Abdruck aus Stettin's österr. militär Zeitschrift.

WIEN 1886.
Spielhagen & Schurich
Verlagsbuchhandlung
I., Kumpfgasse 7.



TL544
.W36

Alle Rechte vorbehalten.

G.F.
897283
'30



Vorbetrachtungen.

HISTORISCHER RÜCKBLICK.

Die bisherigen Versuche und Bestrebungen zur Vervollkommnung der Flugtechnik waren hauptsächlich dahin gerichtet, die Luftschiffahrt in ähnlicher Weise wie die Meerschiffahrt heran zu bilden und zu gestalten. Versuche zur Ermöglichung des persönlichen Fliegens — analog des Schwimmens — wurden verhältnissmässig nur sehr wenig, in den letzten Jahrzehnten wohl fast gar nicht unternommen. Sie konnten insolange nur äusserst primitiver Art sein, als nicht theoretisch wenigstens die Principien für die Vorbedingungen des Fliegens überhaupt festgestellt waren. Materialien hiezu wurden nun wohl in der letzten Zeit durch verschiedene wissenschaftliche Arbeiten, auf Grundlage genauerer und eingehenderer Naturbeobachtungen bedeutender Forscher geliefert.

Werfen wir, was die praktischen Versuche und theoretischen Bestrebungen zunächst hinsichtlich der Ermöglichung des persönlichen Fliegens anbelangt, einen Blick auf die historische Entwicklung in dieser Richtung, so sehen wir, dass schon im grauen Alterthume vereinzelte Versuche gemacht wurden, durch mechanische Vorrichtungen das Fliegen der Thiere nachzuahmen. Die bekannte Sage von Dädalos und Ikaros weist die Anfänge dieser Bestrebungen in die vorhistorische Zeit zurück. So verdienstvoll jedoch die Forschungen der Alten in jeder andern Beziehung sind, auf dem Gebiete der Technik und insbesondere der Mechanik, die beide eine genauere Naturforschung im Allgemeinen, wie der Experimental-Physik im Besondern voraussetzen, erweisen sich ihre Gesamtleistungen im Vergleiche zur Neuzeit doch nur als äusserst

*) Das Nähere über die Bezugsmodalitäten und den Preis des Apparates befindet sich auf Seite 48.

gering; bei allem Respecte. welchen Namen wie: Archimed, Aristoteles, Hippokrates, Galenus u. A. einflössen. So ist denn auch beispielsweise der Versuch des im vierten Jahrhundert v. Chr. lebenden, als Staatsmann, Feldherr, pythagoräischer Philosoph und Mathematiker berühmten Architas von Tarent*), welcher eine fliegende Taube construiert haben soll, wohl mehr als ein Curiosum, und sonach als naiver, denn als ernster wissenschaftlicher Versuch zur Lösung eines so schwierigen Problems der Mechanik aufzufassen.

Ähnlich verhält es sich mit den wenigen im Mittelalter diesbezüglich angestellten Versuchen, von denen die Kunde auf uns gedrungen ist. So soll es im 12. Jahrhundert unter dem Kaiser Comnenus zu Constantinopel einen Sarazenen gegeben haben, über den Cousin berichtet, dass er mehrfach Flugversuche angestellt habe. Vor dem Kaiser und dem zu Besuch anwesenden Sultan der Türken soll er — „in ein langes, weites und weisses Gewand gehüllt, dessen Schösse mit starken Ruthen besetzt und gleich Segeln zurückgeschlagen waren“, — auf dem Thurm des Hippodroms erschienen sein, um seine Kunst zu zeigen, da er sich gerühmt, über den ganzen Hippodrom fliegen zu wollen. Wiederholt, aber erfolglos habe er die Arme ausgebreitet und Versuche gemacht, den Wind zu fangen. Das ungeduldige Volk soll ihm zugerufen haben: „Fliege, fliege, Sarazene, wäge nicht so lange den Wind ab!“ etc. Endlich soll er doch nach einem kräftigen Windstosse sich in die Luft erhoben haben, jedoch alsbald zu Boden gestürzt und durch den Fall fürchtbar zerschmettert worden sein.

Im 15. Jahrhundert war es der berühmte Regiomontanus (Johann Müller aus Königsberg in Franken), der Versuche zur Lösung des Flugproblems in der Art des Architas von Tarent unternahm. Er soll, seinem Biographen Gassendi zu Folge, „eine fliegende Mücke aus Eisen und einen Adler verfertigt haben, der über dem Haupte des Kaisers schwebte“. — Andere derartige Berichte aus diesem Zeitalter erscheinen womöglich noch fabelhafter und haben daher kaum Interesse für uns.

Der in der Neuzeit erwachte regere Forschungs- und Erfindungssinn leitete mit der mehr und mehr gewonnenen Erweiterung und Vervollkommnung der Technik natürlich auch auf Versuche zur Lösung des

*) Architas von Tarent war — wie vielleicht manchem Leser unbekannt, aber von Interesse sein dürfte zu erfahren — ein Zeitgenosse und Freund Platon's. „Er rettete Letzterem das Leben durch einen Brief an Dyonysios von Syrakus, welcher dem grossen Philosophen auf dessen dritter Reise nach Sicilien den Tod zudedacht hatte. Sein sittlicher Charakter galt im ganzen Alterthume für ein unübertroffenes Muster der Weisheit, Selbstbeherrschung und Gemeinnützigkeit. Erziehung und Menschenwürde achtete er so hoch, dass er selbst die Kinder seiner Sklaven unterrichtete.“ (Vergl. Meyer's Conversations-Lexicon, 3. Aufl.)

Flugproblems hin, die zunächst wohl nur theoretischer Art waren. Der besonders auf dem Gebiete der Zootomie und als Stifter der iatromathematischen Schule berühmte Naturforscher Borelli war es, der zu überaus früher Zeit in dem Werke: *De motu animalium** (Rom 1680 bis 1681, 2 Bde., letzte Auflage Haag 1743) den ersten wissenschaftlichen Versuch unternahm, die Mechanik des Fliegens kritisch zu behandeln. Wennschon das in seiner Art classische Werk als die Grundlage des iatromathematischen Systems anzusehen ist, und alle späteren Schriftsteller über diesen Gegenstand auf den Untersuchungen Borelli's über die Mechanik der Muskelbewegung fussen, so fand sich doch lange Zeit hindurch kein Nachfolger auf diesem Gebiete: denn mit der ernsteren Forschung war auch die Schwierigkeit der Lösung des Flugproblems erkannt worden.

Erst die 1782 von den Papier-Fabrikanten Gebrüder Josef und Etienne Montgolfier in Annonay — den Erfindern der Montgolfière — und 1783 von Professor Charles in Paris — dem Erfinder der jetzt wenigstens allgemein üblichen Charlière — unternommenen praktischen Versuche boten neue Anregung, nicht eben nur zur Lösung des Problems der Luftschiffahrt, sondern auch des persönlichen Fliegens. Doch was die praktischen Versuche nach beiden Richtungen hin anbelangt, so ist nur zu wohl bekannt, wie geringe der Erfolg derselben bisher war.

Und konnte dies füglich wohl anders sein, da doch — wie ich auch bereits im Vorworte meiner vorausgeschickten Schrift: *„Fundamentalsätze der Flugtechnik“* ausgesprochen — über die einfachsten Grundsätze der Flugtechnik selbst heute noch bei den wenigen als Fachmänner auf diesem Gebiete anzusehenden Forschern weit auseinander gehende Ansichten und Meinungen bestehen, wenn es also noch vollständig an einer guten wissenschaftlichen Grundlage gebricht? — Wohl wurden werthvolle Materialien hiezu in letzter Zeit durch verschiedene wissenschaftliche Arbeiten in Folge genauerer und eingehenderer Naturbeobachtung von bedeutenden Forschern geliefert. Doch was nützt auch das schönste Material, wenn es zerstreut, ungeordnet und ungesichtet daliegt und kein Baumeister sich findet, der es zweckmässig und planvoll verwendet und zum wohlgeformten Baue fügt?

So aber stand es doch thatsächlich um die Flugtechnik. Von einem wissenschaftlichen Lehrgebäude oder auch nur von einer soliden Grundlage konnte auf diesem Wissenschaftsgebiete bisher nicht wohl die Rede sein, so vorzügliche Vorarbeiten auch als vereinzelte Materialien zur genaueren kritischen Untersuchung und zur Feststellung der Principien für die Vorbedingungen des Fliegens überhaupt geliefert wurden. Daher rührte denn auch der grosse Uebelstand her, dass der Erfindungssinn auf diesem Gebiete, an dem es gewiss nicht gefehlt, sich nie recht

zu bethätigen vermochte, sondern blindlings, wie in einem wüsten Chaos umhertappte. Denn der Praktiker ist in den seltensten Fällen auch Theoretiker, und wenn schon, nicht auch — Encyclopädist.

Müssen wir, so hohes Interesse eine historische Darlegung der praktischen Versuche der Aëronautik bietet, füglich von einer noch so kurzen Übersicht in dieser Richtung absehen, da dies zu weit führen würde und auch ausser dem Bereiche des vorhabenden Zweckes liegt, so wollen wir doch wenigstens einen Blick auf jene Literatur werfen, die, wie gesagt, in ihrer Gesamtheit ein immerhin höchst werthvolles Material für das noch neu zu errichtende und auszuführende Wissenschaftsgebäude der Flugtechnik bietet. Hieher gehören die seit Anfang unseres Jahrhunderts vorgenommenen wissenschaftlichen Versuche und literarischen Arbeiten von: Silberschlag und Fuchs: „Ueber eine neue Theorie des Fliegens“, 1805; — Zachariä: „Elemente der Luftschwimmkunst“, Wittenberg 1807; — Ritter v. Prechtl: „Untersuchungen über den Flug der Vögel“, Wien 1846; in neuerer Zeit aber ganz besonders die kritische Behandlung über den derzeitigen Stand der Flugtechnik in den Schriften von H. v. Helmholtz: „Verhandlungen des Vereins für Gewerbefleiss“, und die in den „Berliner akademischen Berichten“ 1873 dargelegten kritischen Untersuchungen, woran sich würdig reihen die Werke von Marey: „Animal mechanics“ 1874 — und Pettigrew: „Die Ortsbewegung der Thiere“, aus dem Englischen, Leipzig 1875, sowie die verdienstvollen Arbeiten des leider zu früh verstorbenen Prof. Reutlinger in Wien.

Speciell für den Militär bietet ferner hohes Interesse das sehr orientierende Lieferungswerk: „Die Luftschiffahrt unter besonderer Berücksichtigung ihrer militärischen Verwendung historisch, theoretisch und praktisch erläutert vom Artillerie-Lieutenant Mödebeck, commandirt beim deutschen Ballon-Detachement, Verlag W. H. Kühl, Berlin 1885/86, ferner die Schrift des Oberlieutenants Schramek: „Ueber die militärische Bedeutung der heutigen Luftschiffe und der heutigen Luftschiffahrt“, welche im Jahrgange 1873 der „Vedette“ enthalten war. Der damals sehr richtig gewählte und eingenommene Standpunkt ist allerdings heute wohl als ein überwundener anzusehen.

Von den empfehlenswerthesten Schriften neuesten Datums seien noch aufgeführt: Graf Buonaccorsi: „Luftschiffahrts-Studien mit vergleichenden Betrachtungen über Hydraulik, Aëraulik und autodynamische Flugkörper“, Wien 1880, die Fachschriften des Ingenieurs Lippert und des Professors Welmer, sowie die Beiträge verschiedener Mitarbeiter der „Zeitschrift des deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt“ in *Berlin*.

Alle diese theoretischen Untersuchungen schienen indess nicht minder wie die in der Praxis ausgeübten Versuche eher zu negativen, als zu positiven Resultaten bezüglich der menschlichen Flugfähigkeit hinzuführen, da eben die organischen Grundbedingungen zum Fliegen, wie sie die Natur vorzugsweise den Vögeln in den Flugorganen verliehen, den Menschen abgehen. Diesen Mangel durch einen künstlichen Flugapparat zu ersetzen, erschien bei der Schwerfälligkeit des menschlichen Körperbaues so aussichtslos, dass, wie erwähnt, in den letzten Jahrzehnten in dieser Richtung wenig oder gar keine Versuche mehr angestellt wurden; wenigstens waren sie in Bezug auf Mechanik und Technologie so roh und bedeutungslos, dabei jeder Vorsicht und Systematik bar, dass sie gar nicht zur Oeffentlichkeit gelangten.

Genesis meiner Erfindung.

Ist es mir, dem Verfasser vorliegender Schritt, vergönnt, mit einigen Worten der Genesis meiner Erfindung zu gedenken, so gestehe ich gern, dass ich, was die Idee anbelangt, auf dieselbe keineswegs allein durch speculative Forschung geführt wurde, sondern dass ich dieselbe in ihrer Ursprünglichkeit vielmehr auch dem Glückszufalle verdanke, wie dies ja zumeist bei Erfindungen der Fall ist.

Bei dem grossen Interesse, welches die Vervollkommnung der Flugtechnik als eines zu den weitgehendsten Hoffnungen berechtigenden Factors erhöhter Cultur und Civilisation von jeher natürlich auch in mir erregte, fanden wohl alle einschlägigen, der Lösung leider noch harrenden grossen Tagestragen auf diesem Gebiete meine volle Theilnahme und Aufmerksamkeit. Doch war andererseits — bei dem Umstande, dass ich seit meiner Jugend an einem weit angelegten encyclopädischen Werke arbeite — mein Sinnen und Denken für diese Wirksamkeit zu sehr in Anspruch genommen, als dass ich meine Geistesthätigkeit einem Gegenstande, der bei dem heutigen Stande der Technik jedenfalls ganz enorme Facenstudien erheischt, in dem erforderlichen Masse hätte zuwenden können, um mich auf dem Gebiete der Flugtechnik selbstschöpferisch zu bethätigen.

Ich hatte nämlich auch nur stets das Problem der Luftschiffahrt in Erwägung, die Ausführbarkeit des persönlichen Kunstfluges aber kaum in Betracht gezogen. Hierzu kam mir erst ganz zufällig die Idee, und zwar bei Betrachtung der idealen Auffassung und künstlerischen Ausführung eines — Grabdenkmals, beziehungsweise dessen Abbildung, die einen tiefen und nachhaltigen Eindruck auf mich machte.

Der Gegenstand betraf das von H. Epler modellirte Grabdenkmal des General von Göben, welches vom achten Armeecorps dem Andenken

desselben gewidmet und ihm zu Ehren im Jahre 1883 zu Coblenz errichtet wurde. Indem die schöne Ausführung des Künstlers, welcher als Hauptfigur zur Versinnlichung der hohen Verdienste des verstorbenen preussischen Heerführers eine geflügelte weibliche Figur als Siegesgöttin zur Darstellung bringt, mich mit grosser Bewunderung erfüllte, bot mir die ideale Auffassung auch eine besondere und die eigentliche Anregung zum Nachdenken, ob sich der künstlerische Gedanke des Freimachens, Losringens und beflügelten Aufschwunges von der Erdscholle — gleich dem Vogel in der Luft — nicht realisiren lasse. Diese zufällig in mir aufgetauchte Idee liess mir von da ab keine Ruhe mehr, bis ich nach und nach zur Construction der einzelnen Theile meines Flugapparates gelangte.

Besteht sonach gewissermassen ein ideeller Zusammenhang mit meiner Erfindung und jenem Vorbilde des Künstlers, welches mir die erste Anregung bot, so ist doch die Ausführung ganz anders und zwar in hohem Grade prosaisch ausgefallen, wie ja in den seltensten Fällen die Wirklichkeit das zu bieten vermag, was die Phantasie des Künstlers gestaltet und im praktischen Leben die Prosa die Poesie weitaus überragt.

Was übrigens die Construction meines Flugapparates an sich anbelangt, so war dieselbe leichter als die Ausführung meiner Idee überhaupt. Die Schwierigkeiten, welche sich meinem Vorhaben bisher entgegenstellten, liegen eben nicht nur im Entwurf, sondern vielmehr noch in der Ausführung und Herstellung eines wirklich kunstgerechten Flugapparates, wie nicht minder in der Ueberwindung alter Vorurtheile und einer entsetzlichen Theilnahmslosigkeit. Namentlich diese letztere zu überwinden galt und gilt es, wenn meine Idee verwirklicht werden soll.

Davon kann nicht die Rede sein, sogleich einen vollkommenen Flugapparat herzustellen, mit Hilfe dessen man — wie nur Thoren glauben können — ohne alle Vorübungen sich vom Boden in die Luft aufzuschwingen und, frei wie der Vogel, auf und davon zu fliegen vermag, sondern nur allmählich und mit werkhätiger, allseitiger Beihilfe lässt sich eine grosse Cultur-Idee realisiren.

Voraussichtlich wäre es mir mit meiner Erfindung nicht anders wie so manchem meiner Vorgänger ergangen: ich hätte theilnahmslos und unbeachtet mein Vorhaben aufgeben müssen. Ohne wissenschaftliche Begründung wäre gar nicht daran zu denken gewesen, die bestehenden Vorurtheile zu beseitigen, die ungeheuren Schwierigkeiten, die mir entgegentraten, zu bewältigen. Meine langjährige literarische Wirksamkeit setzte mich jedoch in den Stand, meine Idee, wenschon nicht sogleich zu realisiren, so doch für meine Erfindung — durch encyclopädische Behandlung des vorhandenen werthvollen Materials — die wissenschaftliche Grundlage zu gewinnen, und wenschon nicht ein fertiges Lehr-

gebäude der Flugtechnik, so doch vielleicht den ersten Entwurf dazu zu schaffen. Und so will und darf ich wohl hoffen, dass meine Erfindung, wenschon nicht gleich, so doch allmählich Eingang finden und derselben von hochherzigen und vorurtheilsfreien Gesinnungsgenossen und Mitarbeitern die nöthige Förderung und Unterstützung zutheil werden wird.

Beschreibung des Apparates.*)

Einleitung. Allgemeineres über den Zweck, Benennung der Hauptbestandtheile meines Apparates, Vorzüge und Eigenthümlichkeiten desselben.

Es sei voraus bemerkt, dass mein Flugapparat dreierlei bezweckt, nämlich:

1. einen Ersatz zu schaffen für die den Vögeln und sonstigen Fluthieren von Natur verliehenen, uns aber fehlenden Flugorgane:
2. das spezifische Körpergewicht des Menschen zu verbessern und
3. die zur Erlernung des Fliegens nöthigen Mittel und Vorkehrungen zu bieten, um die Übungen zum Fliegen ebenso gefahrlos und systematisch betreiben zu können, wie beim Schwimmunterrichte.

Die Hauptbestandtheile meines, diesen dreifachen Zweck erfüllenden Flugapparates sind:

- A) Die Hängevorrichtungen für Anfänger nebst Zubehör.
- B) der Fittig oder Flugmantel.
- C) der Steurer oder Flugfächer.
- D) die Luftpolster.
- E) der Fallschirmballon oder Gleicher.
- F) der Fallschirm für horizontale Körperlage.

Die Abbildungen in der vordern, hintern und Seitenansicht befinden sich auf den beigefügten Tafeln.

Was den erwähnten dreifachen Zweck des Apparates anbelangt, so wurden bezüglich des ersten Punktes, nämlich einen Ersatz zu schaffen für die den Vögeln und sonstigen Fluthieren von Natur verliehenen, uns aber fehlenden Flugorgane, wohl mehrfache -- übrigens aber nie zu öffentlicher Bedeutung gelangte -- Versuche gemacht. Sie mussten aber, so verdienstvoll die leitende Idee an sich sein mochte -- abgesehen von dem irrationellen, zumeist tollkühnen Vorgänge -- auch der technologischen und physiologischen Missgriffe wegen, total fehlschlagen. -- Indem ich mich bemüht habe, diese Missgriffe zu vermeiden, schmeichle ich mir, auch wesentlich neue Ideen in Anwendung gebracht zu haben. Hiezu rechne ich namentlich die Übertragung der motorischen Kraft

* Das Nähere über die Bezugsmodalitäten und den Preis des Apparates befindet sich auf Seite 48

einzelner Theile des Organismus, und die Umwandlung der passiven Kraft derselben in active.

Ich hebe unter Hinweis auf die Abbildungen hervor, dass ich beim Fittig oder Flugmantel, analog dem anatomischen Baue der Flügel von Vögeln oder Fledermäusen — durch die Herstellung der kräftigen Vorderkanten der Flügel vv (s. Tafel II u. III), welche durch Kettengelenke (α) mit dem Genicke in Verbindung stehen, die Tragkraft desselben zur Hängung und Stützung der ausgebreiteten Arme verwendet habe, was, abgesehen von der ebenfalls ganz neuen mechanischen Vorrichtung und Einrichtung der spiralartigen Auszüge (β) an den Armen (als Ersatz für die vorzügliche muskulös-elastische Beschaffenheit der Flügelbänder bei Vögeln und Fledermäusen), dann des Windfanges und der geschwungenen und nach innen concaven Form der Flügeltheile (B_1) von wesentlicher Bedeutung ist. Ferner habe ich für den Steuerer oder Flugfächer, der in seiner Einrichtung als Ersatz des Flugschwanzes an und für sich ein neu erfundenes Flugmittel ist, die bedeutende Stosskraft der Beine und die Tragkraft der Hüften und Schultern nutzbar gemacht.

Vollständig neu bei meiner Erfindung ist ferner ad 2 die Idee, das spezifische Körpergewicht des Menschen zu Gunsten der Flugfähigkeit desselben zu verbessern, und ad 3, die zur Erlernung des Fliegens nöthigen Mittel und Vorkehrungen zu bieten, um die Übungen zum Fliegen ebenso gefahrlos und systematisch betreiben zu können, wie beim Schwimmunterrichte.

Hiezu dienen zunächst (siehe Tafel I, Fig. 2) die Luftpolster und zwar zum Schutze des Ober- und Unterkörpers, indem sie gleichzeitig zur Verbesserung des spezifischen Körpergewichtes beitragen: ferner der „Fallschirmballon“ (Tafel V, Fig. 1), wie nicht minder der „Fallschirm für horizontale Körperlage“ (Tafel IV, Fig. 3), die beide ein mächtiges aerodynamisches, fallschirmartiges Hub-Hilfs- und Schutzmittel für die Übungen, wie für den Freiflug bieten. Durch beide Mittel wird das spezifische Körpergewicht um mehr als das Zehnfache verbessert und somit die Fallgeschwindigkeit bedeutend gemindert, und wurde überdies auch für beide die motorische Kraft der Beine nutzbar gemacht. Endlich dienen die Hängevorrichtungen für Anfänger nebst Zubehör (Tafel I, Fig. 1) zur Ermöglichung eines systematischen Flugunterrichts.

Die Vorübungen sind nicht, wie bisher, planlos und tollkühn, sondern systematisch und gefahrlos insolange in Bade- und Schwimm-Anstalten oder doch über einer Wasseroberfläche anzustellen, bis volle Flugsicherheit, beziehungsweise die Ausbildung im Freifluge erreicht worden. Wie beim Schwimmunterrichte handelt es sich zunächst darum, aus dem Zustande der Labilität in den der Stabilität zu gelangen, in horizontaler

Körperlage richtige Bewegungen auszuführen. Vorbedingung hiezu ist ein leichter Absprung (Flach- und Tiefsprung) von einem Sprungbrette.

Zur systematischen Erlernung des Fliegens und späteren Ausübung des Freiflugs sind, wie die folgende Beschreibung eingehender darlegen wird, nothwendig:

- I. Die Hängevorrichtungen für Anfänger sammt Zubehör;
- II. Der gewöhnliche Fluganzug bestehend aus:
 - A) dem Fittig oder Flugmantel.
 - B) dem Fallschirmballon oder Gleicher, ev.
 - C) dem Fallschirm für horizontale Körperlage, und
 - D) den Luftpolstern:
- III. Der Fluganzug für geübtere Freiflieger, bestehend aus:
 - A) dem Fittig oder Flugmantel,
 - B) dem Steuerer, und
 - C) den Luftpolstern.

Nach Vorausschickung dieser orientirenden Daten möge nun in der angegebenen Reihenfolge die eingehendere Beschreibung der einzelnen Bestandtheile des Apparates folgen.

I. Die Hängevorrichtungen für Anfänger sammt Zubehör.

Ebenso nothwendig die systematische Erlernung des Schwimmens zur Ausbildung des Freischwimmens ist, ebenso nothwendig wird ein systematischer Flugunterricht zur Ausbildung des Freifliegens sein, denn es ist — wie ich schon in meinem Leitfaden der Flugtechnik darauf hingewiesen — kaum anzunehmen, dass selbst bei grosser Vervollkommenung dieses künstlichen, den natürlichen Flugorganen nachgebildeten Flugapparats, der Mensch je im Stande sein wird, mit einem solchen, ohne Vorübungen, frei zu fliegen.

Es ist daher von wesentlichem Belange und zur Vervollständigung des Flugapparats absolut nothwendig, die zur systematischen und besonders auch gefahrlosen Erlernung des Fliegens erforderlichen, bisher nicht vorhandenen Vorrichtungen zu schaffen. Da nun die für den ausgebildeten Freiflieger erforderlichen Bestandtheile meines Flugapparates denselben in Bezug auf die Luft etwa in das gleiche Verhältnis bringen, wie er ohne dieselben, also von Natur aus, zum Wasser steht, so bieten auch die zur Erlernung des Fliegens nöthigen Vorkehrungen, wie wir gleich sehen werden, eine volle Analogie mit den für den Schwimmunterricht gebräuchlichen Vorkehrungen.

Ebenso wie beim Schwimmen ist nämlich auch zur Erlernung des Fliegens die systematische Aneignung rationeller Bewegungen erforderlich;

einzelner Theile des Organismus, und die Umwandlung der passiven Kraft derselben in active.

Ich hebe unter Hinweis auf die Abbildungen hervor, dass ich beim Fittig oder Flugmantel, analog dem anatomischen Baue der Flügel von Vögeln oder Fledermäusen — durch die Herstellung der kräftigen Vorderkanten der Flügel *vv* (s. Tafel II u. III), welche durch Kettengelenke (α) mit dem Genicke in Verbindung stehen, die Tragkraft desselben zur Hängung und Stützung der ausgebreiteten Arme verwendet habe, was, abgesehen von der ebenfalls ganz neuen mechanischen Vorrichtung und Einrichtung der spiralartigen Auszüge (β) an den Armen (als Ersatz für die vorzügliche muskulös-elastische Beschaffenheit der Flügelbänder bei Vögeln und Fledermäusen), dann des Windfanges und der geschwungenen und nach innen concaven Form der Flügeltheile (*B*₁) von wesentlicher Bedeutung ist. Ferner habe ich für den Steurer oder Flugfächer, der in seiner Einrichtung als Ersatz des Flugschwanzes an und für sich ein neu erfundenes Flugmittel ist, die bedeutende Stosskraft der Beine und die Tragkraft der Hüften und Schultern nutzbar gemacht.

Vollständig neu bei meiner Erfindung ist ferner ad 2 die Idee, das spezifische Körpergewicht des Menschen zu Gunsten der Flugfähigkeit desselben zu verbessern, und ad 3, die zur Erlernung des Fliegens nöthigen Mittel und Vorkehrungen zu bieten, um die Übungen zum Fliegen ebenso gefahrlos und systematisch betreiben zu können, wie beim Schwimmunterrichte.

Hiezu dienen zunächst (siehe Tafel I, Fig. 2) die Luftpolster und zwar zum Schutze des Ober- und Unterkörpers, indem sie gleichzeitig zur Verbesserung des spezifischen Körpergewichtes beitragen: ferner der „Fallschirmballon“ (Tafel V, Fig. 1), wie nicht minder der „Fallschirm für horizontale Körperlage“ (Tafel IV, Fig. 3), die beide ein mächtiges aërodynamisches, fallschirmartiges Hub-Hilfs- und Schutzmittel für die Übungen, wie für den Freiflug bieten. Durch beide Mittel wird das spezifische Körpergewicht um mehr als das Zehnfache verbessert und somit die Fallgeschwindigkeit bedeutend gemindert, und wurde überdies auch für beide die motorische Kraft der Beine nutzbar gemacht. Endlich dienen die Hängevorrichtungen für Anfänger nebst Zubehör (Tafel I, Fig. 1) zur Ermöglichung eines systematischen Flugunterrichts.

Die Vorübungen sind nicht, wie bisher, planlos und tollkühn, sondern systematisch und gefahrlos insolange in Bade- und Schwimm-Anstalten oder doch über einer Wasserfläche anzustellen, bis volle Flugsicherheit, beziehungsweise die Ausbildung im Freifluge erreicht worden. Wie beim Schwimmunterrichte handelt es sich zunächst darum, aus dem Zustande der Labilität in den der Stabilität zu gelangen, in horizontaler

Körperlage richtige Bewegungen auszuführen. Vorbedingung hiezu ist ein leichter Absprung (Flach- und Tiefsprung) von einem Sprungbrette.

Zur systematischen Erlernung des Fliegens und späteren Ausübung des Freiflugs sind, wie die folgende Beschreibung eingehender darlegen wird, nothwendig:

- I. Die Hängevorrichtungen für Anfänger sammt Zubehör;
- II. Der gewöhnliche Fluganzug bestehend aus:
 - A) dem Fittig oder Flugmantel.
 - B) dem Fallschirmballon oder Gleicher, ev.
 - C) dem Fallschirm für horizontale Körperlage, und
 - D) den Luftpolstern:
- III. Der Fluganzug für geübtere Freiflieger, bestehend aus:
 - A) dem Fittig oder Flugmantel,
 - B) dem Steuerer, und
 - C) den Luftpolstern.

Nach Vorausschickung dieser orientirenden Daten möge nun in der angegebenen Reihenfolge die eingehendere Beschreibung der einzelnen Bestandtheile des Apparates folgen.

I. Die Hängevorrichtungen für Anfänger sammt Zubehör.

Ebenso nothwendig die systematische Erlernung des Schwimmens zur Ausbildung des Freischwimmens ist, ebenso nothwendig wird ein systematischer Flugunterricht zur Ausbildung des Freifliegens sein, denn es ist — wie ich schon in meinem Leitfaden der Flugtechnik darauf hingewiesen — kaum anzunehmen, dass selbst bei grosser Vervollkommenung dieses künstlichen, den natürlichen Flugorganen nachgebildeten Flugapparats, der Mensch je im Stande sein wird, mit einem solchen, ohne Vorübungen, frei zu fliegen.

Es ist daher von wesentlichem Belange und zur Vervollständigung des Flugapparats absolut nothwendig, die zur systematischen und besonders auch gefahrlosen Erlernung des Fliegens erforderlichen, bisher nicht vorhandenen Vorrichtungen zu schaffen. Da nun die für den ausgebildeten Freiflieger erforderlichen Bestandtheile meines Flugapparates denselben in Bezug auf die Luft etwa in das gleiche Verhältnis bringen, wie er ohne dieselben, also von Natur aus, zum Wasser steht, so bieten auch die zur Erlernung des Fliegens nöthigen Vorkehrungen, wie wir gleich sehen werden, eine volle Analogie mit den für den Schwimmunterricht gebräuchlichen Vorkehrungen.

Ebenso wie beim Schwimmen ist nämlich auch zur Erlernung des Fliegens die systematische Aneignung rationeller Bewegungen erforderlich;

wie dort im Wasser, so hier in der Luft, und zwar an einer Hängevorrichtung, an welcher die Übungen ohne Gefahr vorgenommen werden können. Am zweckentsprechendsten dürften diese Übungen — wie in der später folgenden Anleitung zu Flugübungen ausführlicher besprochen werden wird — insolange noch keine speciellen Flughallen oder Plätze bestehen, im Sommer in Schwimmschulen und im Winter in Turnhallen oder auf Turnplätzen vorzunehmen sein.

Die Abbildung der Hängevorrichtungen für Anfänger zeigt Tafel I, Fig. 1. Zweck derselben ist also, Anfängern das Schweben in horizontaler Lage in der Luft gefahrlos zu ermöglichen, um — analog der Schwimmübungen — die Flugübungen systematisch betreiben zu können und sich dabei mit dem Elemente vertraut zu machen. Der Körper wird durch die Hängevorrichtungen, bei entsprechender Stabilität, in horizontaler Lage frei in der Luft schwebend und im Gleichgewicht erhalten, wodurch es ermöglicht wird, die nöthigen Vorübungen für die Flugbewegungen vorzunehmen. Dieselben geschehen, analog wie beim Schwimmen, zunächst an der Stange, später am Tau oder Seil, welche beide ihre Befestigung am Plafond des betreffenden Unterrichtslocales oder an einer sonstigen soliden Vorrichtung haben müssen.

Die Hängevorrichtungen zerfallen — siehe Tafel I, Fig. 1 — in den oberen Theil *A* und den unteren Theil *B*. Beide Theile stehen in dem Punkte *k* durch eine Schrauben- oder Sperrvorrichtung mit einander in Verbindung, indem an einem Ende eine Schraube oder Sperre, am andern die dazu gehörige Schraubenmutter oder Klemme sich befindet.

Was den obern Theil *A* anbelangt, so stellt *p* eine vertical hängende eiserne oder hölzerne Stange, und für die Übungen von Vorgeschnittenen ein freihängendes Tau oder Drahtseil von gehöriger Festigkeit vor. Die Stange hat bei den Flugübungen etwa die Bestimmung der Angel, das Tau oder Seil etwa die der Leine bei den Schwimmübungen.

Beim rationellen Flugunterrichte muss bezüglich der Stange eine Vorkehrung getroffen werden, dieselbe durch Verschraubung nach Bedarf höher oder niedriger zum Boden richten zu können, oder müssen mehrere solche Vorrichtungen von ungleicher Höhe angebracht werden, damit der Übende allmählich von niederen Lagen zu höheren gelangt und schwindelfrei wird.

Um ferner für die Flugübungen am Tause eine grössere Freiheit in den Bewegungen für den Übenden zu bieten, ist die Vorkehrung zu treffen, dass derselbe wie der an der Leine befindliche Schwimmer im Bassin, so hier im Übungslocale mittels gedachter Vorrichtung vom Seile gehalten und geführt sich fortzubewegen vermag. Dies wird sich dadurch erreichen lassen, dass das an einem Ende gehörig befestigte Drahtseil um eine eiserne, mit entsprechenden rinnartigen Einschnitten versehene

Rolle gewunden und diese auf einem geradlinigen oder curvigen, unterhalb des Plafonds angebrachten Schienengeleise verschiebbar den Flugbewegungen des Übenden folgt und vor- oder rückwärts längs des Geleises dahingleitet.

Die selbstverständlich sehr schmalspurige Bahn für die mit besagten Rinnen versehene Rolle kann theilweise in horizontaler, theilweise in leicht geneigter Ebene angelegt werden, um leichtere oder schwierigere Flugübungen vornehmen zu können. Dieselbe ist, wie erwähnt, unterhalb des Plafonds des Unterrichtslocales anzubringen und mittels Trägern daran zu befestigen. Es muss daher das Schienengeleise sowie der Plafond selbst die gehörig erprobte Solidität in der Tragfähigkeit besitzen.

Der untere Theil *B* der Hängevorrichtung ist — wie erwähnt — bei *k* mit dem oberen Theile *A* verschraubbar. Vermöge desselben wird die wagrechte Hängung des Körpers bewirkt: doch müssen von den Hanfschnüren oder Drähten (*l* und *l*₁), welche selbstverständlich die gehörige Festigkeit zu besitzen haben, die gegenüberliegenden Paare stets gleich lang, somit $l = l_1$ sein.

Zur Befestigung dieses Theiles am Leibe ist derselbe abzuschrauben und mittels der drei Gurten *m* — für welche am Fittig die betreffenden Oeffnungen mit Verschlussklappen gelassen werden müssen, gehörig am Leibe anzuschmallen, beziehungsweise zu befestigen, und zwar der obere unmittelbar unterhalb der Arme um die obere Brust, der mittlere um die Taille und das untere Gurtenpaar unterhalb der Kniegelenke: — selbstverständlich jede der beiden kleinen Gurten für sich befestigt, damit bei den Flugübungen jede der unteren Extremitäten für sich gehörig in den Kniegelenken gekrümmt und an den Leib gezogen, sowie seitwärts ausgestreckt werden kann — gerade so wie beim Schwimmen — und überhaupt die Luftschwimbewegungen der Beine keinerlei Beeinträchtigung erfahren.

Statt der Hängung mit den drei Einzelgurten kann auch (siehe Tafel I, Fig. 1) eine breite Leibbinde aus starkem Hanfgeflechte für Vorgeschriftene, besonders bei Übungen mit dem Steuerer, in Anwendung kommen. Die mit zwei bis drei kleinen Riemen versehenen Enden derselben sind durch den Fittig mittels der zu lassenden grösseren Klappöffnungen mit Verschluss durchzustecken und um den Leib zu schnallen. Das Gleichgewicht und die nöthige Stabilität wird hier wie dort durch die entsprechende Anzahl gleichmässig angebrachter, im Punkte *k* sich vereinigender Hanfstricke oder Drähte hergestellt.

Nachdem die Befestigung des unteren Theiles am Leibe in dieser Weise bewirkt worden, erfolgt die Verschraubung oder Sperrung beider Theile der Hängevorrichtung, die jedenfalls so weit über dem Fussboden angebracht sein muss, dass die vorzunehmenden Übungen ungehindert

wie dort im Wasser, so hier in der Luft, und zwar an einer Hängevorrichtung, an welcher die Übungen ohne Gefahr vorgenommen werden können. Am zweckentsprechendsten dürften diese Übungen — wie in der später folgenden Anleitung zu Flugübungen ausführlicher besprochen werden wird — insolange noch keine speciellen Flughallen oder Plätze bestehen, im Sommer in Schwimmschulen und im Winter in Turnhallen oder auf Turnplätzen vorzunehmen sein.

Die Abbildung der Hängevorrichtungen für Anfänger zeigt Tafel I, Fig. 1. Zweck derselben ist also, Anfängern das Schweben in horizontaler Lage in der Luft gefahrlos zu ermöglichen, um — analog der Schwimmübungen — die Flugübungen systematisch betreiben zu können und sich dabei mit dem Elemente vertraut zu machen. Der Körper wird durch die Hängevorrichtungen, bei entsprechender Stabilität, in horizontaler Lage frei in der Luft schwebend und im Gleichgewicht erhalten, wodurch es ermöglicht wird, die nöthigen Vorübungen für die Flugbewegungen vorzunehmen. Dieselben geschehen, analog wie beim Schwimmen, zunächst an der Stange, später am Tau oder Seil, welche beide ihre Befestigung am Plafond des betreffenden Unterrichtslocales oder an einer sonstigen soliden Vorrichtung haben müssen.

Die Hängevorrichtungen zerfallen — siehe Tafel I, Fig. 1 — in den oberen Theil *A* und den unteren Theil *B*. Beide Theile stehen in dem Punkte *k* durch eine Schrauben- oder Sperrvorrichtung mit einander in Verbindung, indem an einem Ende eine Schraube oder Sperre, am andern die dazu gehörige Schraubenmutter oder Klemme sich befindet.

Was den obern Theil *A* anbelangt, so stellt *p* eine vertical hängende eiserne oder hölzerne Stange, und für die Übungen von Vorgeschrrittenen ein freihängendes Tau oder Drahtseil von gehöriger Festigkeit vor. Die Stange hat bei den Flugübungen etwa die Bestimmung der Angel, das Tau oder Seil etwa die der Leine bei den Schwimmübungen.

Beim rationellen Flugunterrichte muss bezüglich der Stange eine Vorkehrung getroffen werden, dieselbe durch Verschraubung nach Bedarf höher oder niedriger zum Boden richten zu können, oder müssen mehrere solche Vorrichtungen von ungleicher Höhe angebracht werden, damit der Übende allmählich von niederen Lagen zu höheren gelangt und schwindelfrei wird.

Um ferner für die Flugübungen am Taue eine grössere Freiheit in den Bewegungen für den Übenden zu bieten, ist die Vorkehrung zu treffen, dass derselbe wie der an der Leine befindliche Schwimmer im Bassin, so hier im Übungslocale mittels gedachter Vorrichtung vom Seile gehalten und geführt sich fortzubewegen vermag. Dies wird sich dadurch erreichen lassen, dass das an einem Ende gehörig befestigte Drahtseil um eine eiserne, mit entsprechenden rinnartigen Einschnitten versehene

Rolle gewunden und diese auf einem geradlinigen oder curvigen, unterhalb des Plafonds angebrachten Schienengeleise verschiebbar den Flugbewegungen des Übenden folgt und vor- oder rückwärts längs des Geleises dahingleitet.

Die selbstverständlich sehr schmalspurige Bahn für die mit besagten Rinnen versehene Rolle kann theilweise in horizontaler, theilweise in leicht geneigter Ebene angelegt werden, um leichtere oder schwierigere Flugübungen vornehmen zu können. Dieselbe ist, wie erwähnt, unterhalb des Plafonds des Unterrichtslocales anzubringen und mittels Trägern daran zu befestigen. Es muss daher das Schienengeleise sowie der Plafond selbst die gehörig erprobte Solidität in der Tragfähigkeit besitzen.

Der untere Theil *B* der Hängevorrichtung ist — wie erwähnt — bei *k* mit dem oberen Theile *A* verschraubbar. Vermöge desselben wird die wagrechte Hängung des Körpers bewirkt: doch müssen von den Hanfschnüren oder Drähten (*l* und *l*₁), welche selbstverständlich die gehörige Festigkeit zu besitzen haben, die gegenüberliegenden Paare stets gleich lang, somit $l = l_1$ sein.

Zur Befestigung dieses Theiles am Leibe ist derselbe abzuschrauben und mittels der drei Gurten *m* — für welche am Fittig die betreffenden Öffnungen mit Verschlussklappen gelassen werden müssen, gehörig am Leibe anzuschmallen, beziehungsweise zu befestigen, und zwar der obere unmittelbar unterhalb der Arme um die obere Brust, der mittlere um die Taille und das untere Gurtenpaar unterhalb der Kniegelenke: — selbstverständlich jede der beiden kleinen Gurten für sich befestigt, damit bei den Flugübungen jede der unteren Extremitäten für sich gehörig in den Kniegelenken gekrümmt und an den Leib gezogen, sowie seitwärts ausgestreckt werden kann — gerade so wie beim Schwimmen — und überhaupt die Luftschwimbewegungen der Beine keinerlei Beeinträchtigung erfahren.

Statt der Hängung mit den drei Einzelgurten kann auch (siehe Tafel I. Fig. 1) eine breite Leibbinde aus starkem Hanfgeflechte für Vorgeschrittene, besonders bei Übungen mit dem Steurer, in Anwendung kommen. Die mit zwei bis drei kleinen Riemen versehenen Enden derselben sind durch den Fittig mittels der zu lassenden grösseren Klappöffnungen mit Verschluss durchzustecken und um den Leib zu schmallen. Das Gleichgewicht und die nöthige Stabilität wird hier wie dort durch die entsprechende Anzahl gleichmässig angebrachter, im Punkte *k* sich vereinigender Hanfstricke oder Drähte hergestellt.

Nachdem die Befestigung des unteren Theiles am Leibe in dieser Weise bewirkt worden, erfolgt die Verschraubung oder Sperrung beider Theile der Hängevorrichtung, die jedenfalls so weit über dem Fussboden angebracht sein muss, dass die vorzunehmenden Übungen ungehindert

erfolgen können. Zu dieser Verschraubung ist eine Vorkehrung nothwendig, die in einem sprungbrettartigen, verschiebbaren Gestelle von der entsprechenden Höhe besteht und der Vorderlage des Körpers die nöthige Stütze bietet.

II. Der gewöhnliche Fluganzug.

Derselbe besteht, wie schon angegeben, aus:

- A) dem Fittich oder Flugmantel.
- B) dem Fallschirmballon oder Gleicher, ev.
- C) dem Fallschirm für horizontale Körperlage, und
- D) den Luftpolstern.

A) Der Fittig oder Flugmantel.

Zweck im Besonderen. Stoff und Form. Theile.

Der besondere Zweck des Fittigs oder Flugmantels ist: Ersatz zu bieten für die den fliegenden Geschöpfen von der Natur verliehenen Flügel oder Schwingen.

Die Fähigkeit des Fliegens haben, wie bekannt, nicht allein die Vögel, sondern auch viele Insekten und einige Fischarten, ganz besonders aber auch die Fledermäuse oder Handflügler, die vermöge ihrer Flughäute sogar eine ziemlich bedeutende Geschicklichkeit und Gewandtheit im Fliegen besitzen.

Es frägt sich nun zunächst, welche Art Motor, sowie welches von den natürlichen Vorbildern: die Flügel der Vögel und Insekten, oder die Flughäute der Fledermäuse in der praktischen Anwendung für den vorhabenden Zweck am vortheilhaftesten sich erweist.

Was die Art des Motors anbelangt, so scheint man eben nur stets oder doch vorzugsweise an automatische Apparate gedacht, dagegen ganz übersehen zu haben, das einfach die Arme und Beine zu diesem Behufe die natürlichen und bei rationeller Anwendung auch durchaus zweckmässigen Bewegungsorgane bieten. Jeder andere Motor, insbesondere auch jeder anderswo angebrachte mechanische Apparat erweist sich, wenigstens bei dem heutigen Stande der Technik, als viel zu complicirt, ja als irrationell, wie ich dies in meinem Leitfaden der Flugtechnik ausgeführt habe. (Vergl. Seite 29 die Anmerkung unten, besonders aber die Darlegung Seite 64 ff.)

Was nun die künstliche Nachbildung der natürlichen Flugorgane selbst anbelangt, so wird es sich unter allen Umständen — gleichviel welche Art von Flugschwingen in's Auge gefasst wird — zunächst darum handeln, für dieselben eine verhältnismässig grosse Spannweite zu gewinnen.

Diese bieten die menschlichen Arme an sich in keinem Falle. Denn wenschon dieselben in ihrer Ausdehnung mit Flugschwingen versehen würden — etwa nach Art der Flughaut des fliegenden Maki, was sich wohl ohne grosse technische Schwierigkeiten ausführen liesse — so möchte diese Vorkehrung an sich doch bei weitem nicht als ausreichendes Flugmittel sich erweisen, sondern höchstens nur die Wirkung der Flughäute des fliegenden Maki erreicht werden, welcher zwar ungeheure Sprünge vollführt, aber gänzlich unfähig ist, zu fliegen.

Nun bieten aber — wie sich später ergeben wird — die Hände in Verbindung mit den Handgelenken ein vorzügliches Hilfsmittel durch eine wohl zu bewerkstelligende, wenschon in ihrem jetzigen Zustande der Verbesserung und Vervollkommnung noch bedürftige Vorkehrung, eine handflugartige Fortsetzung der Arme zu schaffen und dadurch die erforderliche Flugspanweite zu erreichen, sowie auch dieser Vorkehrung überdies die nöthige Gelenkigkeit zu verleihen.

Es würde zwar andererseits auch keinen grossen technischen Schwierigkeiten unterliegen, einen fächerartigen Apparat herzustellen, der, an den Armen befestigt, beim Öffnen, Flugschwingen von mächtiger Spannweite böte — und könnte möglicherweise durch die Kraft der Arme und deren Gelenkigkeit eine gewisse Flugfähigkeit bewirkt werden. Ein solcher Apparat wurde übrigens schon construirt, und brachte die „Leipziger Illustrirte Zeitung“ in Nr. 1790 vom Jahre 1877 eine Abbildung davon. Abgesehen aber von der Complicirtheit, würde ein solcher Apparat die höchst belangreiche Bewegungskraft der Beine nicht zur Anwendung bringen, und bei der Schwerfälligkeit unserer unteren Extremitäten doch kaum je Leistungsfähigkeit erlangen.

In der technischen Durchführung einfacher und dabei bei weitem zweckdienlicher (vergl. Seite 34 ff. meines Leitfadens*) den Abschnitt: „Nicht der hochdifferenzirte Vogelflügel, sondern der Flugmantel der

Fig. 1



Der fliegende Maki
(Galeopithecus volans, Shaw.)

*) „Fundamentalsätze der Flugtechnik“, Seite 34 ff. (Separat-Auflage aus Streffleur's Militär-Zeitschrift, Preis 1 fl. 20 kr. = 2 Mark, durch jede Buchhandlung zu beziehen.)

Fledermaus erscheint bei Herstellung eines künstlichen Flugapparates als geeignetes Modell“) — erschien mir daher die vorerwähnte handflugartige Vorkelrung bei combinirender Nachahmung und Benützung der in den Flughäuten der Fledermäuse und in den Flügeln der Schmetterlinge von der Natur gebotenen Vorbilder. Als solcher erweist sich eben der Fittig oder Flugmantel, wie ihn Tafel I, Figur 4, und Tafel II ff. darstellt.

Fig. 2.



Die Fledermaus (*Phyllorhina gracilis*).

Fig. 3.



Kalong (*Pteropus edulis*).

Als Stoff für den Mantel und den Überzug des Gerippes empfiehlt sich aus gutem Hanf hergestelltes, festes, starkes Segeltuch, welches nach Art der Regentmäntel mit Guttaperchamasse überzogen oder sonstwie wasserdicht gemacht ist. Doch können eben sowohl wasserdichte Seiden- wie Wollen-, Baumwollen- und Leinenstoffe dazu verwendet werden, wenn sie sonst nur die gehörige Festigkeit und Widerstandsfähigkeit besitzen. Von gleicher solider Beschaffenheit müssen natürlich sämtliche Näthe des Fittigs oder Flugmantels sein.

Die Form desselben ergibt sich unmittelbar aus der bildlichen Darstellung, Tafel I, Fig. 4, und Tafel II bieten die

volle vordere Ansicht. Hiernach besteht der Fittig oder Flugmantel, wenschon ein zusammenhängendes Ganzes bildend, aus folgenden Theilen :

1. dem Gerippe.
2. dem Mittelstück sammt Ärmeln (A, A_1), und
3. den beiden Seitentheilen (B, B_1).

1. Das Gerippe.

Wenn schon die Arme und Beine die motorische Kraftwirkung für die Flugbewegungen zu leisten haben und somit die mechanischen Hauptbestandtheile des ganzen Apparates sind, so ist doch natürlich die richtige Construction und die gute Beschaffenheit des überdies für die Festigung des Fittigs nöthigen Gerippes von grosser Wichtigkeit, da die gute Functionirung des Apparates hievon wesentlich abhängt. Selbstverständlich wird auch in dieser Richtung erst durch die Erfahrung allmählich eine Vervollkommnung zu erreichen möglich sein.

Tafel I, Fig. 4 und Tafel II ff. zeigt die Construction dieses Gerippes in seiner Gesamtheit und im Detail: den Handhaben hh , den Vorderkanten vv und den Rippen rr . Mechanische Bestandtheile sind ferner: Das in der Nackengegend befindliche Charnier mit den Kettengelenken (α), die an den Handhaben befindlichen Schraubenfedern (β), der Verschluss des Handbügels (γ), die Zugvorrichtung zur Spannung der Flügeltheile B_1 (δ), das Umlegeharnier für die Handbügel (ϵ), die Aushängung der Handbügel (ϱ).

Das Gerippe dient dazu, um

1. den Händen die Handhaben für die Bewegung der Seitentheile B, B_1 zu bieten,
2. den ausgebreiteten Armen in den „Vorderkanten“ (v, v) die überaus wichtige Stützung und Hängung zu ermöglichen und
3. den Seitentheilen ausser durch die Vorderkanten auch durch die Rippen (r, r) die nöthige Festigkeit und richtige Form zu verleihen.

Der Zweck der Handhaben ergibt sich aus der Detailskizze: Tafel IV, Fig. 4, welche besonders auch den Mechanismus zum Öffnen und Zusammenlegen der Flügel ersichtlich macht, von selbst. Von den Bügeln derselben gehen nämlich strahlenartig 3 bis 5 gabelförmige, form- und biegsame, gegen die Spitze zu verlaufende Rohr- oder Fischbeinstäbe (auch entsprechend leichte biegsame Stahlrippen, wie die eines Regenschirmes) aus, die das feste Gerippe für diese oberen Seitentheile des Fittigs bilden, in welchen sie, wie die Rippen eines Regenschirmes eingefügt sind, und von welchen sie segel-, beziehungsweise flughautartig umspannt werden.

Durch die Zugvorrichtung δ wird, nach Art des Aufspannens der Regen- oder Sonnenschirme, die conische Spannung der Seitentheile erreicht, beziehungsweise der Windfang gebildet, dessen richtige Construction von grosser Wichtigkeit ist. Das Zusammenlegen der oberen

Seitentheile B_1 wird durch das Öffnen der Sperrfeder γ bewirkt, wodurch das Charnier bei ε umgelegt und gleichzeitig der untere Theil des Handbügels bei q ausgehängt wird.

Bezüglich der zur Übertragung der Tragkraft des Genickes dienenden „Vorderkanten“ sei zunächst besonders hervorgehoben, dass dieselben, da sie die Bestimmung haben, den Armen Stütze und Hängung zu bieten, eine durchaus freie Bewegung zulassen, daher in eigenen Gelenken hängen und von grosser Festigkeit sein müssen, da überdies die Vorderkanten indirect die Hinterkanten tragen und der Druck beim Fluge auf den Vorderkanten lastet. Ich empfehle an dieser Stelle besonders den Abschnitt meines Leitfadens*) nachzulesen, welcher von den „nöthigen Eigenschaften eines den natürlichen Flugorganen künstlich nachgebildeten Flugapparates“ handelt.

Beim Fluge muss absolut, wie mehrfach darauf hingewiesen wurde, eine wagrechte Körperlage eingenommen werden, in welcher die Haltung der ausgebreiteten Arme, da die Luft die Unterlage für die Flügel bietet, minder fühlbar wird. Selbst der Vogel dürfte kaum im Stande sein, am Boden stehend die Flügel längere Zeit ausgebreitet zu halten: er legt dieselben daher stets unmittelbar nach dem Fluge über den Rücken zusammen. Ohne jene Hängung jedoch, welche die „Vorderkanten“ den Armen bieten, und die durch die Übertragung der Genickkraft bewirkt wird, würden die Arme schon nach wenigen Bewegungen ermüden, wie man sich durch den Versuch mit freien ausgestreckten Armen leicht überzeugen kann. Namentlich habe ich auch durch diese Vorkehrung bei der mässigen Krümmung der Arme (Ober- und Unterarme haben in ruhendem Zustande einen Winkel von etwa 130 Grade zu bilden) nicht eben nur eine bedeutend grössere Ausdauer erreicht, sondern auch gleichzeitig die Bildung des so wichtigen Windfanges durch diese Winkelstellung der Arme mitbewirkt.

Um nun den Vorderkanten für die auszuführenden Bewegungen die gehörige Gelenkigkeit zu geben, war es nothwendig, dieselben an ihrem Ausgangspunkte am Nacken mit Kettengelenken zu versehen, da Kugelgelenke hier für die gehörige Functionirung nicht mehr ausgereicht haben würden: siehe die Abbildung Tafel III α , woraus sich auch die Befestigungsweise ergibt. Überdies sind die Vorderkanten an ihrer Verbindung mit den Handhaben mit Schraubensfedern versehen (vgl. die Detailskizze Tafel IV, Fig. 4, β), um denselben die für die freie Bewegung nöthige Dehnbarkeit zu verleihen, beziehungsweise nach Thunlichkeit einen Ersatz zu bieten für die vorzügliche muskulös-elastische Beschaffenheit der Flügelbänder bei Vögeln und Fledermäusen.

*) „Fundamentalsätze der Flugtechnik“, S. 18 ff. (Separatanlage aus *Streffleur's Militärzeitschrift*, Preis fl. 1:20 -- 2 Mk., durch jede Buchhandlung zu beziehen.)

Die aus Fischbein, Bambusrohr, Stahlstäben etc. herzustellenden Rippen der Seitentheile endlich müssen ihrem Zwecke, als Formungs- und Festigungsmittel zu dienen, eben entsprechen und dürfen daher nicht zu stark und nicht zu schwach sein.

2. Das Mittelstück sammt Ärmeln.

Dasselbe stellt, wie die Abbildung zeigt — vgl. Tafel I, Fig. 4 ff. — eine Art Regen- oder Bademantel mit pantalonartig eingeschlagenen Schössen vor, oder besteht auch bloss aus einer Art kurzer Jacke (siehe Tafel II). Die erstere Art dient zumeist nur für den Fluganzug von geübteren Freifliegern, mit Anlegung des Steurers, die letztere Art für den gewöhnlichen hier in Rede stehenden Fluganzug mit Anlegung des Fallschirmballons oder Fallschirmes für wagrechte Körperlage. In jedem Falle aber bildet das Mittelstück mit den beiden Seitentheilen — *B, B₁* — ein zusammengehöriges und durchaus zusammenhängendes Ganzes.

Hierin und ferner auch in der flughautartigen Verbindung, welche das Mittelstück als Mantel mit den Innenseiten der unteren Extremitäten bildet, besteht, wie die Abbildung ergibt, die besondere Eigenthümlichkeit desselben.

Im Hinblick auf diese eigentliche Bestimmung des Mittelstückes, nämlich ein zweckmässiges Bindeglied für das Ganze zu bilden, ist es von nicht eben wesentlicher Bedeutung, ob dasselbe als Mantelkleid oder als eine Art kurzer Jacke angefertigt wird.

Dagegen ist wohl darauf zu achten, dass in dem Falle als das Mittelstück ein mantelartiges Gewand bildet, dasselbe diesem Zwecke entsprechend bequem und doch durchaus passend hergestellt wird. Es muss die gehörige Länge haben (nahezu bis zum Boden reichend) und hinlänglich weit genug sein, um die Luftpolster*, welche Brust und Schenkel decken, zu umschliessen, und dennoch die Beweglichkeit in keiner Weise beeinträchtigen. Besonders darf auch die untere Weite — namentlich die gedachte flughautartige Verbindung der Innenseiten der unteren Extremitäten -- kein Hindernis beim Gehen, Laufen oder Springen, am wenigsten aber bei den Flugbewegungen bieten, da die Bewegungen der oberen und der unteren Extremitäten natürlich frei und ungehindert ausgeführt werden müssen.

Die Mantelschösse sind zu diesem Behufe, wie Tafel I, Fig. 4 zeigt, pantalonartig nach innen einzuschlagen und mit Bändern oder Hatteln zu versehen. Auch darf der Mantel im Fluge nicht geöffnet bleiben, sondern muss zugeknöpft werden.

*) Die Beschreibung derselben befindet sich auf S. 22.

Besteht das Mittelstück aus einer Art kurzer Jacke, so ist der Gebrauch und das Anlegen des-*elben* bedeutend einfacher. Nachdem man dasselbe wie eine einfache Jacke angezogen hat, schliesst man eben nur die am Halse befindlichen Hafteln. Bequemlichkeit und genauer Schluss sind auch hier Bedingung.

In Bezug auf die Ärmel, deren Form aus der Zeichnung ohnehin deutlich erhellt, ist nur noch anzuführen, dass sie zwar bequem sein und jede freie Bewegung, besonders in den Schultergelenken, zulassen sollen: sie müssen aber gegen den Vorderarm hin in ihrer Weite so verlaufen, dass sie an den Handgelenken ziemlich knapp anschliessen, damit sie bei windiger Witterung nicht als Windfänge dienen. Von grosser Wichtigkeit ist eine seitlich angebrachte Schlitzöffnung. Dieselbe dient dazu, die Hände, welche während des Fluggeschäftes — wie bei den Vögeln und Fledermäusen — keinen anderen Gebrauch zulassen und sozusagen gebunden sind, ohne fremde Beihilfe frei zu bekommen.

3. Die beiden Seitentheile.

Sie sind der Form nach eine combinirte Nachbildung der von der Natur in den Flughäuten der Fledermäuse und im flachen (nicht gespannten) Zustande, in den Flügeln der Schmetterlinge gebotenen Vorbilder. Da sie nun auch eine analoge Bestimmung haben, wie diese so bilden sie die eigentlich wesentlichen Bestandtheile des Fittigs oder Flugmantels. In unmittelbarem Zusammenhange mit dem Mittelstücke stehend, und zwar sowohl mit den Flanken wie mit den Ärmeln, so dass sie mit diesen ein vollständig zusammenhängendes Ganzes bilden, wollen wir sie dennoch zur besseren Beschreibung, gemäss der Bezeichnung (siehe Tafel I, Fig. 4 und Tafel II ff.) in die unteren flughautartigen Theile BB und in die oberen handflugartigen Theile $B_1 B_1$ scheiden.

Die Ausdehnung der Seitentheile richtet sich nach der Körpergrösse, Kraft, sowie sonstigen Leibesbeschaffenheit. Sie beträgt für die unteren Theile BB den Radius der Körperlänge von der Achselhöhle bis zum Boden, und für die oberen Theile $B_1 B_1$ den Radius der Körperlänge von der mittleren Brusthöhe ebenfalls bis zum Boden. Der letzt-angegebene Radius für die oberen Theile $B_1 B_1$ ist jedoch nur als Durchschnittsmass anzusehen, da sich derselbe nicht nur nach der Körpergrösse richtet, sondern im Verhältnisse zu dieser mit dem Körpergewichte und der Leibeskraft steht. Der betreffende Radius variirt daher sehr beträchtlich, und gilt diesbezüglich einstweilen bis zur genauen Feststellung durch Erfahrung, beziehungsweise Aufstellung einer bestimmten mathematischen Formel, dass dieser Radius zumindest die Länge vom Boden bis zur mittleren Handfläche bei herabhängenden Armen: die grösste Länge dagegen vom Boden bis zur Kopfhöhe gemessen beträgt.

Die Dimensionen der Seitentheile müssen also im richtigen Verhältnisse zur Körpergrösse und Kraft stehen: jedenfalls müssen sie leicht gehandhabt werden können, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dass die eigentliche Handhabung in horizontaler Körperlage zu erfolgen hat, wo die Luft den bedeutenden Unterflächen eine Unterlage bietet. Auch wird die Muskelkraft durch Übung beträchtlich erhöht, wie dies die Erfahrung bei anderen Leibesübungen, wie Schwimmen, Turnen u. dgl. lehrt.

Was nun ferner noch die unteren flughautartigen Theile *BB* anbelangt, so müssen sie conform der Länge der Flanken, sowie der Ärmel des Mittelstückes angepasst sein, so dass beim Ausstrecken und bei Inbewegungsetzen der Arme keinerlei Spannung eintritt. Beim Herabsenken der Arme legen sich diese Theile wie ein zusammengelegter Fächer von selbst zusammen, was ohneweiters und allenfalls durch gutes und richtiges Falten des Stoffes einfach mittelst des Bügeleisens leicht erreichbar ist.

Die oberen Theile *B*, *B₁* bilden wie *Figura* zeigt, gewissermassen handflugartige Fortsetzungen der Arme, beziehungsweise der unteren flughautartigen Seitentheile. Die nächste Verbindung für die Hände vermitteln die hantelartigen Griffe oder Handhaben des Gerippes dieser Theile, welches seiner grossen Wichtigkeit wegen bereits oben eingehender beschrieben wurde. Hieraus geht auch die Art des Mechanismus, beziehungsweise das Zusammenlegen und Spannen dieser Flügeltheile deutlich hervor. Siehe S. 15 ff. Der Überzug der Seitentheile hat aus möglichst leichten, wasserdichten Stoffen zu bestehen.

B) Der Fallschirmballon oder Gleicher.

Zweck desselben ist: analog der Schwimmblase oder des Schwimmgürtels für den Schwimmer ein das spezifische Körpergewicht verbesserndes Mittel für den Flieger zu bieten, welches hiezu in weit erheblicherer Weise beiträgt, als es die Luftpolster vermögen. Überdies hat der Fallschirmballon oder Gleicher aber auch noch den wesentlichen Zweck, infolge der ihm verliehenen Form, zur Erhaltung des Gleichgewichtes in der Luft beizutragen und durch die Herstellung der unmittelbaren Verbindung mit den Beinen die bedeutende Bewegungs- und Stosskraft der unteren Extremitäten nutzbar zu machen.

Der Fallschirmballon soll zunächst denen, die noch nicht Freiflieger sind, d. h. die noch nicht die gehörige Flugfertigkeit besitzen, um vermöge des Fittigs und Steurers allein sich in der Luft fliegend zu erhalten, die Möglichkeit bieten, es zu werden.

Indem der nach Hängung, Form und Füllung geregelte Fallschirmballon grössere Freiheit in der Beweglichkeit zulässt und namentlich

gestattet in beliebiger Höhe, nach jeder Richtung, auf- wie abwärts, die Flugübungen gefahrlos vorzunehmen, dient er vor allen Dingen zur Fortsetzung der an der Stange und am Seile vorangegangenen Übungen, die sich mehr oder weniger doch nur auf die Vorwärtsbewegungen in der Horizontal- oder leicht geneigten Ebene beschränken. Schwierigere Übungen, wie Flatter- und Steuerungsbewegungen können vermöge desselben anstandslos vorgenommen werden, und lässt sich sonach eine grössere Flugfertigkeit mit demselben erreichen. In Verbindung mit dem Fittig und den Luftpolstern bildet er den gewöhnlichen Fluganzug.

Da das persönliche Fliegen ebenso wie das Schwimmen voraussichtlich doch nur eine beschränkte Anwendung finden können wird, insoferne nämlich als die Kunst doch wohl nie vollständig das zu ersetzen im Stande sein wird, was die Natur den fliegenden und schwimmenden Geschöpfen in ihrer Gesamtorganisation verlieh, dem Menschen aber vorenthielt, so dürfte dennoch — da die Luft ja unser Athmungselement ist — mit Hilfe des neugestalteten, durch die Hängung am Nacken und die Verbindung mit den Beinen dynamisch geregelten Ballons immerhin auch die Bewältigung grösserer Entfernungen, als dies bei unserer Organisation im Wasserelemente der Fall ist, ermöglicht werden. Der Fallschirmballon dürfte sonach auch für grössere Ausflüge — im wahren Sinne des Wortes -- ja sogar für Reisen practicable Anwendung in Zukunft finden: die Vervollkommnung der beschriebenen künstlichen Flugmittel und die gehörige Ausbildung im persönlichen Fliegen vorausgesetzt.

Auch sonstige Vortheile und Nutzenwendungen lassen sich wohl bei grösserer Vervollkommnung des Apparats und für den Fall eines sich hoffentlich allmählich heranbildenden Flugsports, der doch sicher als der edelste Sport anzusehen wäre, in Zukunft erwarten. Es sei beispielsweise nur hingewiesen auf die Umgestaltung, welche das ganze Kriegswesen erfahren würde, wenn eine grössere Anzahl von ausgebildeten Freifliegern oder ein mit Munition, Sprenggeschossen, Kanonenrohren etc. beladenes Luftschiff durch die Vorspannsleistung mehrerer Freiflieger in feste Plätze oder mitten in die feindliche Armee und deren Flanken dirigirt, und wenn andererseits aus blockirten Plätzen der Nachrichtenendienst etc. direct durch Freiflieger besorgt werden könnte.

Die Abbildung des Fallschirmballons in der vorderen Ansicht und Perspective bieten die Tafeln II und V. Stoff der Umhüllung, sowie die Füllung sind dieselben, wie üblich: doch kann derselbe statt mit Gas, einfach mit Luft gefüllt werden, da er dann immer noch den Zweck des Fallschirmes erfüllen wird.

Die zweckmässige Form ist natürlich auch für diesen speciellen Gebrauch von grosser Wichtigkeit. Es handelt sich viel mehr darum, eine bedeutende fallschirmartige als hebende Wirkung zu erzielen, denn

mit der Vermehrung der Hubkraft wächst auch das Volumen und sonach die Widerstandskraft des Ballons. Und wenn erstere zwar wesentlich zur Erleichterung dient, so erheischt sie doch gleichzeitig die Überwindung des durch das Anwachsen des Volumens herbeigeführten Luftwiderstandes. Durch eine möglichst flache Form wird nun bei entsprechender Dimension die fallschirmartige Wirkung des Ballons bedeutend gefördert, der vom Flieger beim Durchschneiden der Luft zu überwindende Widerstand dagegen auf ein Minimum beschränkt.

Statt des jähen, vertikalen Anhubes, wie derselbe in Folge der sphäroidalen Form des Ballons bisher statt hatte, erfolgt der Aufstieg in geneigter Ebene, drachenartig, was der motorischen Kraftäusserung bedeutend zu statten kommt. Ueberdies bietet aber die Hängung des in horizontaler Lage in der Luft Schwebenden bei der flachen Form des Fallschirmballons — der sphäroidalen gegenüber — auch eine bedeutend grössere Stabilität.

Die Grösse richtet sich nach den individuellen Körperverhältnissen. Die Construction des Fallschirmballons ist folgende: Stellt Tafel V, Fig. 1 AB die Körperaxe und C den Schwerpunkt vor, der etwa in die Mitte des Körpers fällt, so errichte man in diesem Punkte die Senkrechte DE . Auf dieser trage man von C in gleicher Entfernung die Punkte F und F_1 auf, welche bei Schlankgebauten etwa in gleiche Höhe mit den Endpunkten der ausgestreckten Arme, bei Unteretzten darüber hinaus zu fallen haben. Von diesen Punkten aus schlage man nun die Kreisbogen GD und G_1E und verbinde DE durch eine Ovallinie, die unten ungefähr bis zu den Fussabsätzen reicht. Die körperliche Form ist durch die Verticalschnitte (Tafel IV, Fig. 2) veranschaulicht.

Zur Festigung dieser Form, welche namentlich das leichte Durchschneiden der Luft bezweckt, dienen die Vorderkanten rr und die Keilstücke kk , sowie ein aus starken Bändern bestehendes, im Inneren befindliches Gerippe. Die Befestigungsweise am Nacken geschieht durch zwei starke Hafteln, welche in die dazu gehörigen bei α_1 am Fittig oder Flugmantel angebrachten Schlaufen einzupassen sind. Der Bügel k bildet das Gelenk zur Beweglichkeit in der Verticalebene. α_2 stellt die Befestigungsweise an den Beinen dar. Auf einem starken, breiten Lederflecke, der auf der den Beinen zugekehrten Aussenseite des Ballons gummirt und aufgeklebt oder sonst gehörig befestigt ist, sind je zwei Riemen, welche die entsprechende Länge besitzen müssen, zum Anschlallen an den Knie- und Fussgelenken aufgenäht.

Die Umhüllung muss aus einem möglichst leichten, luftdichten Stoffe bestehen. Zum Zwecke der Füllung ist der Ballon mit einem vorne bei α_1 anzubringenden Schlauche oder Ventil versehen. Zum leichteren Transporte kann derselbe im Nichtbedarfsfalle, nachdem die

Füllung entleert ist, zusammengerollt und unter den Arm oder über die Schulter genommen werden.

C) Der Fallschirm für horizontale Körperlage.

(Tafel IV. Fig. 3.)

Der Fallschirm für horizontale Körperlage bietet beim gewöhnlichen Fluganzuge einen Ersatz für den Fallschirmballon, und hat auch dem Umrisse nach dieselbe Form wie dieser, nur besitzt er eine concave muschelförmige Innenseite. Die Befestigungsweise am Nacken und an den Beinen ist vollständig dieselbe, wie die soeben beim Ballon beschriebene.

Zur Festigung der Form dienen die Vorderkanten *vv* und die Rippen *rr*. Die Zusammenlegung und Entfaltung dieses Fallschirms in der Horizontalebene ist fächerartig. Während nämlich die mittlere, stärkste Rippe unbeweglich ist, lassen die anderen, vermöge der Charnierschrauben k_1 , eine freie Drehung in der Horizontalebene zu, wodurch das Oeffnen und Zusammenlegen des Fallschirms bewirkt wird.

Im entfalteten Zustande werden die beiden Seitenhälften des Fallschirms oben durch die Sperrvorrichtung *S* zusammengehalten und versichert. Der Bügel *k* bildet wie beim Ballon das Gelenk zur Beweglichkeit in der Verticalebene, und durch die Zugvorrichtungen *ZZ* wird die Spannung und conische Form des Fallschirms in derselben Weise erreicht, wie bei den bereits beschriebenen Zugvorrichtungen für die Seitentheile des Fittigs.

Das Material des Gerippes ist Rohr, Federstahl u. dgl., des Überzuges ein möglichst leichter, dabei fester und wasserdichter Stoff. Oben in der Mitte ist ein Griff angebracht, um im Nichtbedarfsfalle den zusammengelegten Fallschirm in die Hand nehmen und, über die Achsel gelegt, bequemer tragen zu können.

D) Die Luftpolster.

Die Abbildung der Luftpolster befindet sich Tafel I, Fig. 2, dann an den Körper angelegt, in verschiedenen Ansichten, Tafel II und IV. Sie bestehen aus einem grösseren Luftschlauche, welcher die Bestimmung hat, den Oberkörper zu decken, und zwei kleineren Luftpolstern, welche Ober- und Unterschenkel schützen.

Hieraus geht hervor, dass die Luftpolster zunächst die Bestimmung haben, als Schutzbehelfe zu dienen. Sie machen insonders die zur Erlernung des Fliegens nöthigen Vorübungen (Flach- und Tiefsprung vom hohen Sprungbrette in's Wasser), wie später in der Anleitung zu Flugübungen näher ausgeführt werden wird, überhaupt möglich und voll-

ständig gefahrlos, dienen ferner aber auch zur Verbesserung des specifischen Körpergewichts, deren Wichtigkeit ich in meinem Leitfaden der Flugtechnik näher dargelegt habe (vergl. meine Schrift: „Fundamentalsätze der Flugtechnik“, S. 19 ff., den Abschnitt: „Vorteile günstiger Verhältnisse für das specifische Körpergewicht“). Ich habe schon dort erwähnt, dass mittels dieser Luftpolster der Zweck eines günstigeren Verhältnisses zwischen Körpergewicht und Volumen in dem Maasse erreicht wird, dass dieses Verhältnis nahe dem der Vögel gleichkommt, sehr zu Gunsten aber gegen das der Fledermäuse ausfällt.

Die Luftpolster müssen selbstverständlich aus einem möglichst festen und haltbaren, dabei luftdichten Stoffe angefertigt worden. An den Körper angelegt, dürfen sie die Beweglichkeit in keiner Weise beeinträchtigen. Die Befestigungsweise ist aus der Abbildung, Tafel I, Fig. 2, ersichtlich. Für das Brust- wie für die Beinpolster eignen sich hiezu am besten Bänder, die an den Rändern der Polster anzunähen und an den betreffenden Stellen fest zusammen zu binden sind.

III. Der Fluganzug für geübtere Freiflieger.

Derselbe besteht aus:

- A) dem Fittig oder Flugmantel.
- B) dem Steuerer oder Flugfächer.
- C) den Luftpolstern.

Nachdem der Fittig oder Flugmantel (S. 12 ff.) und die Luftpolster (S. 22 ff.) bereits vorstehend beschrieben wurden, so erübrigt nur noch die Beschreibung des

Steuerer oder Flugfächer.

Allgemeineres, Zweck, Theile.

Obgleich der Fittig oder Flugmantel an sich — da er den Verhältnissen der Flughäute der Fledermäuse etwa entspricht — Geübten seinerzeit ein ziemlich ausgiebiges Flugmittel bieten dürfte, so muss doch auf den Umstand Bedacht genommen werden, dass die unteren menschlichen Extremitäten, im Vergleiche mit denen der fliegenden Geschöpfe, von grosser Schwerefülligkeit sind. Wennschon nun diese unteren Extremitäten sehr kräftige Bewegungsorgane sind (was wiederum bei den fliegenden Thieren nicht der Fall ist, so dürfte die verhältnissmässig geringe Bewegungsfläche des Fittigs allein, namentlich in Rücksicht auf die bedeutende Stosskraft der Beine, doch kaum hinreichend

sein, um vollen Ersatz für die natürlichen Flugmittel zu bieten, zumal diese nicht allein aus den Flügeln bestehen, sondern die Vögel zumeist auch noch eines mehr oder minder ausgebildeten Flugschwanzes oder Schweifes sich erfreuen.

Diesen künstlich zu ersetzen, namentlich eine grössere fallschirmartige Bewegungsfläche für die Beine und dabei das Mittel zur besseren Erhaltung des Gleichgewichtes in der Luft — in Rücksicht auf die bedeutende Stosskraft und die stark ausgebildeten unteren Extremitäten zu schaffen — ist eben die Bestimmung des Steuerers oder Flugfächers.

Derselbe wird, bei Voraussetzung der nöthigen Übung und Geschicklichkeit, einen leichteren und gewandteren Flug ermöglichen, als mittels des Ballons oder Fallschirms, die zwar minder Geübten unentbehrlich sind, jedoch das Volumen des Gesamtkörpers vermehren und in Folge des beträchtlicheren zu überwindenden Luftwiderstandes die Freiheit der Bewegungen nicht zur vollen Geltung gelangen lassen.

Die Abbildung im unentfalteten Zustande bietet Tafel I, Fig. 3. — die halbentfaltet: Tafel IV, Fig. 1. — die vollentfaltet: Tafel III. Die Darstellung der Befestigungsweise endlich zeigt am deutlichsten Tafel I, Fig. 3.

Der Steuerer oder Flugfächer besteht der Hauptsache nach aus:

1. dem Gestell oder Rückentheil.
2. dem eigentlichen Fächertheile.

Hiezu kommen als Nebenbestandtheile:

3. die Zugdrähte und Riemen.

1. Das Gestell oder Rückentheil.

Die Form ergibt sich aus der Abbildung, s. Tafel I, Fig. 3 A. Das Material kann aus Leder, Kautschuk u. dgl. bestehen. Das Rückentheil ist, wie die Abbildung zeigt, an der unteren Kante mit 4 Schlaufen (i) versehen, in welche die Haken des Fächertheiles (i_1) gesteckt werden, und die also zur Befestigung desselben dienen. Es ist, wie leicht, begreiflich, von grosser Wichtigkeit, dass das Rückentheil des Steuerers oder Flugfächers unverrückbar fest am Leibe, beziehungsweise untern Theile des Rückgrats angebracht wird. Dies wird einerseits durch Anschlallen des Tailleürtels e , welcher durch die drei Gurten e_1 , oder sonstwie mit dem Rückentheile in Verbindung steht, andererseits durch Zusammenschnallen der beiden Seitenriemen e_2 um die Hüften- und Lendengelenke erreicht. Der Steuerer wird durch diese Befestigungsweise und die Zugdrähte oder -Riemen (f) am unteren Theile des Rückgrats zu diesem in einen stumpfen Winkel von etwa 130 Grad gebracht, wie dies die Seitenansicht, Tafel IV, Fig. 1, zeigt.

2. Der eigentliche Fächertheil.

Die Form desselben im unentfalteten Zustande zeigt Tafel I, Fig. 3 *B*, — Seitenansicht, halbentfaltet: Tafel IV, Fig. 1. — vollentfaltet: Tafel III.

Als Material für den Ueberzug desselben ist der gleiche Stoff zu verwenden, wie für den Flugmantel. Die Befestigung des Fächertheils mit dem Rückentheile erfolgt durch Einpassen der vier Haken (*i*) in die Schlaufen (*i*).

Der Bügel *k* bildet das Gelenk zur Beweglichkeit des Fächers in der Verticalebene. Als strahlenartige Festigungsmittel für die Flanken und Mitteltheile dienen, wie *Figura* zeigt, Bambusrohrstäbe, Rippen von Fischbein, Federstahl etc. von gleicher Form und Beschaffenheit, nur etwas kräftiger, wie die Festigungsmittel der oberen Seitentheile des Fittigs oder Flugmantels.

Während die mittlere, stärkste Rippe unbeweglich ist, lassen die anderen, und zwar je zwei, vermöge der Charnierschrauben *k*₁ eine freie Drehung in der Horizontalebene zu, wodurch das Oeffnen und Zusammenlegen des Fächers bewirkt wird. Sowie die Flügeltheile und der Fallschirm, so wird auch der Flugfächer durch eine Zugvorrichtung (*l*) gespannt, beziehungsweise conisch geformt. Die Sperrvorrichtung *S* dient ferner, wie beim Fallschirm, als Versicherung des entfalteten Flugfächers.

Die Länge des Fächertheiles richtet sich nach der Körpergrösse, und ist erstere so zu bemessen, dass der Steurer oder Flugfächer vom Ende des Rückgrats in schräger Richtung, wie dies die Seitenansicht, Tafel IV, Fig. 1, zeigt, bis wenige Centimeter vom Fussboden entfernt reicht. Der Winkel, welchen der Fächer mit dem Rückgrate bildet, ist -- wie schon bemerkt -- ein stumpfer und beträgt etwa 130 Grad. Im entfalteten Zustande bildet die Peripherie des Flugfächers eine cykloide Form, die sich zusammensetzt aus dem Kreisbogen des Mitteltheils und den beiden Kreisbogen der Seitentheile: alle drei Kreisbogen sind von gleichen Radienlängen, wie angegeben. Den Fluganzug (Flugmantel und Steurer) zum bequemen Tragen zusammengelegt, zeigt Tafel IV, Fig. 2.

3. Die Zugdrähte und -Riemen.

a) Die Zugdrähte für die Arme. Die Befestigung der für die Arme bestimmten, dünnen, aber festen Zugdrähte (*h*), sowie auch ihre Functionirung, ergibt sich aus der Abbildung, Tafel III, ff. Sie stellen, wie ersichtlich, die Verbindung her zwischen den Ellbogen- und Handgelenken einerseits und den Flankentheilen des Flugfächers andererseits. Ihre Bestimmung besteht darin, die volle Entfaltung des Steuerers oder Flugfächers, das Ausspannen desselben in der Horizontalebene, zu bewirken,

sein, um vollen Ersatz für die natürlichen Flugmittel zu bieten, zumal diese nicht allein aus den Flügeln bestehen, sondern die Vögel zumeist auch noch eines mehr oder minder ausgebildeten Flugschwanzes oder Schweifes sich erfreuen.

Diesen künstlich zu ersetzen, namentlich eine grössere fallschirmartige Bewegungsfläche für die Beine und dabei das Mittel zur besseren Erhaltung des Gleichgewichtes in der Luft — in Rücksicht auf die bedeutende Stosskraft und die stark ausgebildeten unteren Extremitäten zu schaffen — ist eben die Bestimmung des Steurers oder Flugfächers.

Derselbe wird, bei Voraussetzung der nöthigen Übung und Geschicklichkeit, einen leichteren und gewandteren Flug ermöglichen, als mittels des Ballons oder Fallschirms. die zwar minder Geübten unentbehrlich sind, jedoch das Volumen des Gesamtkörpers vermehren und in Folge des beträchtlicheren zu überwindenden Luftwiderstandes die Freiheit der Bewegungen nicht zur vollen Geltung gelangen lassen.

Die Abbildung im unentfalteten Zustande bietet Tafel I, Fig. 3, — die halbentfaltet: Tafel IV, Fig. 1. — die vollentfaltet: Tafel III. Die Darstellung der Befestigungsweise endlich zeigt am deutlichsten Tafel I, Fig. 3.

Der Steurer oder Flugfächer besteht der Hauptsache nach aus:

1. dem Gestell oder Rückentheil,
2. dem eigentlichen Fächertheile.

Hiezu kommen als Nebenbestandtheile:

3. die Zugdrähte und Riemen.

1. Das Gestell oder Rückentheil.

Die Form ergibt sich aus der Abbildung. s. Tafel I, Fig. 3 A. Das Material kann aus Leder, Kautschuk u. dgl. bestehen. Das Rückentheil ist, wie die Abbildung zeigt, an der unteren Kante mit 4 Schlaufen (i) versehen, in welche die Haken des Fächertheiles (i_1) gesteckt werden, und die also zur Befestigung desselben dienen. Es ist, wie leicht, begreiflich, von grosser Wichtigkeit, dass das Rückentheil des Steurers oder Flugfächers unverrückbar fest am Leibe, beziehungsweise untern Theile des Rückgrats angebracht wird. Dies wird einerseits durch Anschlallen des Taillegürtels e , welcher durch die drei Gurten e_1 , oder sonstwie mit dem Rückentheile in Verbindung steht, andererseits durch Zusammenschnallen der beiden Seitenriemen e_2 um die Hüften- und Lendengelenke erreicht. Der Steurer wird durch diese Befestigungsweise und die Zugdrähte oder -Riemen (f) am unteren Theile des Rückgrats zu diesem in einen stumpfen Winkel von etwa 130 Grad gebracht, wie dies die Seitenansicht, Tafel IV, Fig. 1, zeigt.

2. Der eigentliche Fächertheil.

Die Form desselben im unentfalteten Zustande zeigt Tafel I. Fig. 3 B, — Seitenansicht, halbentfaltet: Tafel IV. Fig. 1. — vollentfaltet: Tafel III.

Als Material für den Ueberzug desselben ist der gleiche Stoff zu verwenden, wie für den Flugmantel. Die Befestigung des Fächertheils mit dem Rückentheile erfolgt durch Einpassen der vier Haken (i_1) in die Schlaufen (i).

Der Bügel k bildet das Gelenk zur Beweglichkeit des Fächers in der Verticalebene. Als strahlenartige Festigungsmittel für die Flanken und Mitteltheile dienen, wie Figura zeigt, Bambusrohrstäbe, Rippen von Fischbein, Federstahl etc. von gleicher Form und Beschaffenheit, nur etwas kräftiger, wie die Festigungsmittel der oberen Seitentheile des Fittigs oder Flugmantels.

Während die mittlere, stärkste Rippe unbeweglich ist, lassen die anderen, und zwar je zwei, vermöge der Charnierschrauben k_1 eine freie Drehung in der Horizontalebene zu, wodurch das Oeffnen und Zusammenlegen des Fächers bewirkt wird. Sowie die Flügeltheile und der Fallschirm, so wird auch der Flugfächer durch eine Zugvorrichtung (l) gespannt, beziehungsweise conisch geformt. Die Sperrvorrichtung S dient ferner, wie beim Fallschirm, als Versicherung des entfalteten Flugfächers.

Die Länge des Fächertheiles richtet sich nach der Körpergrösse, und ist erstere so zu bemessen, dass der Steurer oder Flugfächer vom Ende des Rückgrats in schräger Richtung, wie dies die Seitenansicht, Tafel IV. Fig. 1, zeigt, bis wenige Centimeter vom Fussboden entfernt reicht. Der Winkel, welchen der Fächer mit dem Rückgrate bildet, ist -- wie schon bemerkt -- ein stumpfer und beträgt etwa 130 Grad. Im entfalteten Zustande bildet die Peripherie des Flugfächers eine cykloide Form, die sich zusammensetzt aus dem Kreisbogen des Mitteltheils und den beiden Kreisbogen der Seitentheile: alle drei Kreisbogen sind von gleichen Radienlängen, wie angegeben. Den Fluganzug (Flugmantel und Steurer) zum bequemen Tragen zusammengelegt, zeigt Tafel IV, Fig. 2.

3. Die Zugdrähte und -Riemen.

a) Die Zugdrähte für die Arme. Die Befestigung der für die Arme bestimmten, dünnen, aber festen Zugdrähte (h), sowie auch ihre Functionirung, ergibt sich aus der Abbildung, Tafel III. ff. Sie stellen, wie ersichtlich, die Verbindung her zwischen den Ellbogen- und Handgelenken einerseits und den Flankentheilen des Flugfächers andererseits. Ihre Bestimmung besteht darin, die volle Entfaltung des Steuerers oder Flugfächers, das Ausspannen desselben in der Horizontalebene, zu bewirken,

was durch Erheben und Ausbreiten der Arme in demselben Momente, wie die Entfaltung des Fittigs, unmittelbar mit dieser erfolgt. Beim Senken der Arme faltet sich dann der Steurer ebenso wieder zusammen, wie dies mit dem Fittig der Fall ist. Übrigens dient, wie schon erwähnt, die Sperrvorrichtung *S* zur Versicherung des entfalteten Steuerers oder Flugfächers.

b) Die Zugdrähte und Riemen für die Schultern und Füße. Die Bestimmung der mit den Schultern und Füßen in Verbindung stehenden und an denselben befestigten Zugdrähte und Riemen ist: in der Verticalebene die Beweglichkeit und Drehbarkeit des Steuerers mittels des Gelenkbügels *k* in dem erforderlichen Grade zu bewirken, dann aber auch das Gewicht des Flugfächers zum grösseren Theile auf die Schultern zu verlegen. Zu diesem Behufe führen, wie Tafel III ff. zeigt, je zwei starke feste Drähte oder Riemen einerseits zu den Achselbeziehungsweise Schultergelenken, andererseits zu den Knie- und Fussgelenken, von wo aus die gewünschte Regulirung in der Verticalebene nach oben und unten hin durch willkürliches Anziehen oder Andrücken der an den bezeichneten Stellen befestigten Drähte oder Riemen, und durch die mit den Beinen auszuführenden Flugbewegungen zu bewirken ist. Ferner wird aber auch durch die Riemenbefestigungsweise bei α_2 (Tafel III) die Verbindung des Steuerers mit den Beinen bewirkt und dadurch die Anwendung der Bewegungs- und Stosskraft derselben für dieses Flugmittel erreicht.

Gebrauchsanweisung und Anleitung zu Flugübungen.

A) Gebrauchsanweisung.

1. Vorkehrungen zur Befestigung der Hängevorrichtung am Körper.

Die Hängevorrichtungen für Anfänger haben — wie schon in der Beschreibung gesagt wurde — eine analoge Bestimmung, wie die Angel und Leine beim Schwimmunterrichte: sie sollen einen systematischen Flugunterricht ermöglichen. Dieser systematische Flugunterricht wird nun wohl erst in der Folge stattfinden können: dann nämlich, wenn Erfahrungen vorliegen, in welcher Art die Flugbewegungen am rationellsten auszuführen sind, und durch rege Betheiligung ein Flugsport thatsächlich sich herangebildet haben wird.

Doch wenn auch bis dahin — wie in der Anleitung zu Flugübungen ausgeführt werden wird — die ersten Vorübungen einstweilen provisorisch, ohne Hängevorrichtungen, vorgenommen werden können, so muss doch bei Zeiten Vorsorge getroffen werden, die nöthigen, noch

nicht vorhandenen Lehrbehelfe zu schaffen und eine Gebrauchsanweisung derselben zu bieten.

Nach der vorausgeschickten Beschreibung bestehen die Hängevorrichtungen für Anfänger (s. Tafel I. Figur 1) in solchen an der Stange und am Tau oder Seil.

Die Befestigung am Leibe geschieht mittels der Gurtenbinde, oder mittels der kleinen, breiten Binde. Erstere besteht aus drei breiten mit einander verbundenen Hanfgurten, die — nach der Beschreibung — um die obere Brust, die Taille und in der Gegend der Kniegelenke anzulegen und zu befestigen sind. Letztere wird einfach wie eine Leibbinde umgelegt und befestigt.

Im Allgemeinen sollen und müssen die Hängevorrichtungen eine gefahrlose, freischwebende, horizontale Körperlage in der Luft bewirken. Der systematische Vorgang beim Flugunterrichte wird daher darin zu bestehen haben, dass bei Ausübung rationeller Flugbewegungen das nöthige Gleichgewicht für diese freischwebende, horizontale Körperlage von dem Übenden erlangt wird, und zwar zunächst ohne Fluganzug, in weiterer Folge mit einzelnen Theilen desselben und endlich mit dem gesammten Fluganzuge.

Nachdem die Gurten- oder Leibbinde von dem Übenden angelegt ist, geschieht die Verschraubung oder sonstige Vereinigung des oberen und unteren Theiles der Hängevorrichtung. Hierbei ist — wie schon in der Beschreibung erwähnt — eine Vorkehrung nothwendig, die in einem sprunghrettartigen, verschiebbaren Gestelle von der entsprechenden Höhe besteht, um der Vorderlage des Körpers, bis die Befestigung geordnet ist, die nöthige Stütze zu bieten. Diese Vereinigung des oberen und unteren Theiles der Hängevorrichtung muss selbstverständlich von einem Zweiten besorgt werden, welcher auch am besten zu beurtheilen vermögen wird, wenn etwa in der Hängung selbst Mängel bestehen, die die Erhaltung des nöthigen Gleichgewichtes des nun in horizontaler Lage frei in der Luft Schwebenden stören oder ganz unmöglich machen. Namentlich muss darauf geachtet werden, dass die jeweiligen Drähte oder Hanfstrickpaare l und l_1 gleiche Länge haben.

Bezüglich der Stange wie des Drahtseils als Lehrmittel wurde schon in der Beschreibung gesagt, dass dieselbe durch Verschraubung oder dergleichen nach Bedarf höher und niedriger zum Boden zu richten sein muss, oder dass mehrere derartige Vorrichtungen von ungleicher Höhe in der Unterrichtsanstalt angebracht werden müssen, damit der Übende allmählich von niederen Lagen zu höheren gelangt und schwindelfrei wird.

Desgleichen wurde dort auch eine Einrichtung bereits besprochen, welche dem speciell am Tau oder Seil Übenden eine freie Beweglichkeit

gewährt, etwa wie sie dem an der Leine lernenden Schwimmer geboten ist. Dieselbe besteht darin, dass das an einem Ende gehörig befestigte Tau (womöglich Drahtseil) um eine eiserne, mit rinnenartigen Einschnitten versehene Rolle gewunden und diese auf einem geradlinigen oder curvigen, unterhalb des Plafonds angebrachten Schienengeleise, verschiebbar den Flugbewegungen des Übenden folgt, und vor- oder rückwärts längs des Geleises dahingleitet. Die selbstverständlich sehr schmalspurige Bahn kann theilweise in leicht geneigter Ebene angelegt werden, um leichtere oder schwierigere Flugübungen vornehmen zu können. Dieselbe ist, wie schon erwähnt, unmittelbar unterhalb des Plafonds des Unterrichtslocals anzubringen und mittels Trägern daran zu befestigen. Es muss daher natürlich das Schienengeleise sowie der Plafond selbst die gehörig erprobte Solidität in der Tragfähigkeit besitzen. Der rationelle und allgemeinere Gebrauch der Hängevorrichtungen für Anfänger wird übrigens erst infolge der Entwicklung eines Flugsports aus den dabei gesammelten Erfahrungen sich ergeben.

2. Anlegung des Fluganzuges.

Alles Neue ist in der Regel unbequem: man muss sich erst damit vertraut machen, sich daran gewöhnen. Sollte der Wilde plötzlich die Kleidung des Civilisirten tragen und anlegen müssen, so würde ihm dies gewiss nicht leicht fallen: es würde längerer Zeit bedürfen, bis er dies allein zu thun im Stande ist, und sich in dieser Kleidung ebenso heimisch fühlt, wie der Culturmensch. Die Betreibung jeden Sports bringt für den Culturmenschen anfangs nicht minder Unbequemlichkeiten, ja Mühseligkeiten mit sich: in der Besiegung und Überwindung derselben liegt eben der Reiz für den Sportsman.

Mit der Anlegung des Flugapparates und dem Vertrautwerden mit demselben verhält es sich nun gewiss nicht anders: darauf wolle man sich gefasst machen und keiner Täuschung sich hingeben.

Der Fluganzug ist nicht erheblich schwerer, als die gewöhnliche Kleidung: darf es natürlich auch nicht sein. Das Gewicht desselben ist wie diese hauptsächlich auf die Tragkraft der Schultern, Hüften und auch auf die des Nackens vertheilt. Trotz der Hängung und Stützung der ausgebreiteten Arme, bezw. der diesbezüglichen Übertragung der Geniekkraft, wird aber namentlich das Gewicht der Seitentheile des Fittigs, des Fallschirms, sowie auch des Steuerers — im nicht zusammengelegten Zustande — anfangs durch Unbequemlichkeit sich fühlbar machen.

Durch die Klappvorrichtung, bezw. die Einrichtung zum Zusammenlegen dieser Flugmittel im Nichtbedarfsfalle — wie beim Vogel — und dann durch Gewinnung der horizontalen Körperlage in der Luft, infolge

der vorzunehmenden Vorübungen um Fliegen, ist aber anzunehmen, dass die anfangs wohl bestehende Unbequemlichkeit mit der Zeit sich verlieren wird, und bei endlicher Gewinnung einer horizontalen Körperlage in der Luft wird voraussichtlich für den eigentlichen Gebrauch das Gewicht des Fluganzuges durch den Widerstand, welchen ja die Luft gegen die Unterfläche bietet, gänzlich aufgehoben werden.

Auch der Vogel, wenn er den Flug eingestellt hat, legt die Flügel zusammen. Er würde mit entfalteten Flügeln nicht lange auf dem Boden stehend oder sich bewegend sich bequem fühlen, und es wird noch Niemand einen Vogel gesehen haben, der längere Zeit in der Stellung mit ausgebreiteten Flügeln am Boden verweilt.

Was nun den Unteranzug anbelangt, so muss derselbe möglichst bequem und leicht sein. Am besten dient ein einfacher Tricotanzug dazu, nach Art der wollenen Tricots von Professor Jäger. Desgleichen ist möglichst leichte Kopfbedeckung und Beschuhung zu wählen. Bei den ersten, am besten im Sommer in einer Schwimmschule vorzunehmenden Vorübungen, bedarf es ja vielleicht gar keines Unteranzuges.

Da der Gebrauch der zur systematischen Erlernung des Fliegens allerdings in erster Reihe nöthigen Hängevorrichtungen zunächst wohl entfallen müssen wird, weil die mit ihnen vorzunehmende Übung der Flugbewegungen nicht wohl früher erfolgen kann, ehe durch die Erfahrung Kenntniss über die rationelle Ausführung derselben erworben sein wird, so muss füglich in der später folgenden Anleitung zu Flugübungen von den an den Hängevorrichtungen vorzunehmenden Übungen abgesehen werden. Diese Anleitung wird sich somit auf die mit den Fluganzügen möglichen Übungen zu beschränken haben, und es wird einstweilen eben von der Intelligenz der Betreffenden abhängen, nach dieser Anleitung das Nöthige mit den gebotenen Mitteln zu erproben, das Möglichste zu erreichen und dadurch auch jene Erfahrungen für die Ausführung rationeller Flugübungen zu sammeln und zu erwerben.

Es wird gut sein, allmählich eines der Stücke, bezw. Bestandtheile, zunächst des gewöhnlichen Fluganzuges nach dem andern am Körper anzuprobiren und sich damit vertraut zu machen. Zunächst vielleicht mit den Luftpolstern: das Aufblasen derselben vorzunehmen, wobei man sich des beigegebenen Blasebalgs sammt Schlauch bedienen kann. Hierauf möge man sie dann — ihrer Bestimmung gemäss — um den Oberleib und die Unterschenkel befestigen. Dann mag man die Anlegung des Fittigs oder Flugmantels erproben und vornehmen und endlich das Gleiche in Bezug auf den Fallschirm und Fallschirmballon thun.

Die eigentliche Anwendung und Benutzung dieser Bestandtheile muss nun — wie in der Anleitung zu Flugübungen ausgeführt werden wird — allmählich und systematisch erlernt und sich angeeignet werden.

Hat man indess durch diese ersten Ankleideversuche sich mit den einzelnen Bestandtheilen einigermaßen vertraut gemacht und es womöglich dahin gebracht, fremder Beihilfe so wenig wie möglich zu bedürfen, so möge man also auch die Anlegung des gesammten Fluganzuges erproben und dieselbe in folgender Weise und Reihenfolge vornehmen:

Für den gewöhnlichen Fluganzug:

- a) Aufblasen der Luftpolster, Füllung des Ballons;
- b) Anlegen der Luftpolster;
- c) Anzug des Fittigs oder Flugmantels;
- d) Gesamtbefestigung des Ballons oder Fallschirms.

Für den Fluganzug für geübte Freiflieger:

- a) Aufblasen der Luftpolster;
- b) Anschlallen des Rückentheils des Steurers;
- c) Anlegen der Luftpolster;
- d) Anzug des Fittigs oder Flugmantels;
- e) Gesamtbefestigung des Steurers oder Flugfächers.

Der gewöhnliche Fluganzug.

a) Aufblasen der Luftpolster, Füllung des Ballons.

Die kleineren Beinpolster wird man leicht, vermöge der eigenen Lungenkraft, aufzublasen vermögen, indem man die Ventile aufdreht, bezw. öffnet, sie an den Mund setzt und die Luft in die Polster einbläst, bis sie straff gefüllt sind, worauf dann die Ventile wieder geschlossen werden. Das Aufblasen des grossen Brustschlauches jedoch wird in dieser Weise wohl nur Wenigen leicht möglich sein. Man bediene sich daher zu diesem Behufe des dem Fluganzuge beigegebenen Blasebalges. Nachdem man das Ventil des Brustschlauches geöffnet, wird das Gummirohr des Blasebalgs darüber gezogen und dadurch ein luftdichter Verschluss hergestellt: hierauf nun pumpt man mittels des Blasebalges so lange Luft ein, bis der Brustschlauch straff angefüllt ist, schliesst die Verschraubung des Ventils durch Umdrehen der Schraube und entfernt dann das Gummirohr vom Ventil. In gleicher Weise wird die Füllung des Ballons vollführt.

b) Anlegen der Luftpolster.

Dasselbe ist wohl ebenfalls höchst einfach. Man legt die aufgeblasenen Polster ihrer Bestimmung nach an den Oberleib und die Schenkel und bindet die betreffenden Bänder insoweit fest zusammen, dass sowohl der den Oberleib schützende Brustschlauch, wie die Bein-

polster einen unverrückbar festen Sitz erhalten, ohne eben einen belästigenden Druck auszuüben. Bemerkte sei noch, dass der Transpiration wegen nothwendig ist, dass die Luftpolster so wenig wie möglich Berührungspunkte mit dem Körper haben, daher nicht die Formen desselben einschliessen und umschliessen dürfen, sondern bereits straff aufgeblasen an den Körper zu legen sind.

c) Anzug des Fittigs und Flugmantels.

Die Anlegung des zum gewöhnlichen Fluganzuge gehörigen Fittigs ist, wie schon erwähnt, äusserst einfach. Man zieht denselben wie eine gewöhnliche Jacke an und schliesst eben nur die am Halse befindlichen Haften. Viel complicirter dagegen ist der Anzug des zum Fluganzuge für geübtere Freiflieger gehörigen Flugmantels, dessen Anlegung man ohne fremde Beihilfe anfangs nicht leicht bewerkstelligen können wird. Vielmehr wird es nothwendig sein, dass ein Zweiter den Mantel so zum Anziehen entgegen hält, dass man zunächst mit den Armen in die Ärmel des Mittelkleides ohne Weiteres hineinfahren kann, wie in ein gewöhnliches Kleidungsstück.

Ist dies geschehen, so handelt es sich um das Schliessen der Brust- und unteren Seitentheile, was anfangs ebenfalls durch Hilfeleistung eines Anderen zu bewirken nothwendig sein wird. Doch wird jeder echte Sportsman gewiss dahin trachten, sobald wie möglich in dieser Richtung sich von fremder Beihilfe unabhängig und selbständig zu machen. Dies wird dadurch ermöglicht, dass man die Hände sich freimacht, indem man sie durch die seitlichen Schlitzöffnungen der Ärmel gibt, und zunächst die Schosstheile des Mantels mittelst der an den betreffenden mit Haken und Ösen versehenen Stellen pantalonartig einschlägt. Hierdurch werden die Beinpolster umschlossen und erhalten einen festen Sitz.

Desgleichen umschliesst man alsdann das Luftpolster für den Oberkörper durch Zumachen der Knopfreihe des Mantels. Man glättet und richtet nun am Mantel, was etwa zu ordnen ist; zieht hinten durch die betreffende Klappöffnung des Flugmantels das Rückentheil des ebenfalls zum Fluganzuge für geübtere Freiflieger gehörigen Steuerers heraus, schlüpft mit den Händen dann wieder vollständig in die Ärmel und ergreift die Handhaben. Endlich prüft man in jedem Falle — ob man nun den Fittig oder Flugmantel angelegt hat — den Mechanismus, insbesondere das leichte Öffnen und Zusammenlegen der Seitentheile.

.1. Gesamtbefestigung des Ballons oder Fallschirmes.

Hat man den Fittig angelegt, so erübrigt zur Vervollständigung des gewöhnlichen Fluganzuges noch der Fallschirmballon oder an dessen Stelle der Fallschirm. Die Einhängung desselben am Nacken, sowie auch

die Befestigung desselben an den Beinen wird wohl in jedem Falle von einem Zweiten besorgt werden müssen. Bei der Einhängung am Nacken kommt es nur darauf an, dass die Einpassung der einfachen oder Sperrhaken in die dazu gehörigen Ösen oder Schlaufen mit gehöriger Genauigkeit erfolgt, da, wenn dies geschehen, nicht wohl eine unwillkürliche Auslösung erfolgen kann. Die Befestigung an den Beinen erfolgt einfach in der Weise, dass der obere Riemen unterhalb der Kniegelenke, der untere aber um die Fussgelenke geschnallt wird. Die Riemen müssen natürlich den richtigen Sitz am Ballon oder Fallschirm und die gehörige, erprobte Länge haben.

Der Fluganzug für geübtere Freiflieger.

Nachdem die Gebrauchsanweisung über das Aufblasen und Anlegen der Luftpolster, sowie auch den Anzug des Flugmantels bereits vorstehend gegeben wurde, so erübrigt nur noch die Gebrauchsanweisung bezüglich des Anlegens und der Befestigung des Steurers, und zwar zunächst

Das Anschnallen des Rückentheiles des Steurers um den Leib.

Der breite Leibriemen c — siehe Tafel I, Fig. 3 — wird um die Taille gelegt und durch Anschuallen befestigt, so dass er einen festen Sitz erhält, ohne die Taille zu schnüren oder zu pressen. Hierauf legt man die beiden Seitenriemen c_2 um die Hüft- und Lendengelenke und zieht dieselben so fest an, dass das Rückentheil des Steurers einen unverrückbar festen Sitz am Leibe erhält. Etwa sich gebildete Falten des Unteranzuges beseitigt man durch Ausziehen und Glätten derselben.

Nachdem nun, wie oben dargelegt, das Anlegen der Luftpolster und der Anzug des Flugmantels erfolgt ist, handelt es sich noch um die

Gesamtbefestigung des Steurers oder Flugfächers.

Hierzu ist es nothwendig — wenn man dies selbst besorgen kann und will — die Hände sich frei zu machen. Man lässt daher die Handhaben des angezogenen Flugmantels aus, die Seitentheile des Fittigs herab, legt sie zusammen und steckt die Hände durch die seitlichen Schlitzöffnungen der Ärmel. Hat man nun die Hände frei, so ergreift man mit der rechten Hand oberhalb den Fächertheil des Steurers, während man mit der linken Hand den Rückentheil desselben entgegenhält. Man steckt dann die beiden Theile gehörig in einander und besorgt zunächst die Befestigung der Seitendrähte, welche zur Verbindung der Flankentheile des Flugfächers mit den Ärmeln dienen und die Entfaltung des Fächers ermöglichen.

Ist dies erreicht und der Mechanismus erprobt, so geht man an die Befestigung der oberen und unteren Zugdrähte, beziehungsweise Riemen, welche mit den Beinen in Zusammenhang zu bringen sind, ordnet und regulirt auch hier Alles, und schlüpft dann wieder durch die seitlichen Schlitzöffnungen mit den Händen vollständig in die Ärmel, indem man die Handhaben ergreift.

Das Ankleiden, Ordnen und Reguliren des Fluganzuges, besonders desjenigen für den geübteren Freiflieger, erfordert an sich Gewandtheit und Übung. Es bildet einen Theil der zur systematischen Erlernung des Fliegens nothwendigen Vorübungen. Ist auch zu hoffen, dass mit der Zeit auch in dieser Richtung von findigen Köpfen Erleichterungen und Verbesserungen des Apparates geschaffen werden, so ist und bleibt doch die Gewöhnung und die Erreichung eines leichten und behändigen An- und Ablegens des Fluganzuges, das volle Vertraut- und Heimischwerden mit dem Mechanismus desselben von grosser Wichtigkeit, worauf jeder Sportsman und später der Lehrer bei Ertheilung eines systematischen Flugunterrichtes sein Augenmerk zu richten haben wird.

3. Andeutungen über Herstellung und Einrichtung von Flughallen oder Plätzen zu Übungszwecken.

Sowie die Ertheilung eines systematischen Flugunterrichtes überhaupt abhängig ist von der noch vorzunehmenden Bildung und regeren Entwicklung des Flugsports, so steht es insbesondere auch um die Einrichtung und Herstellung von Flughallen oder Plätzen zu Übungszwecken. Einstweilen werden die Flugübungen provisorisch in Schwimmanstalten, im Winter allenfalls in zweckmässig eingerichteten Turnhallen vorzunehmen sein. Erst dann, wenn eine regere, allgemeinere Betheiligung sich gefunden haben wird, wird auch das Bedürfniss für geeignetere, von der Jahreszeit unabhängige Übungslocale sich herausstellen und darauf Bedacht genommen werden müssen, diese zweckentsprechend einzurichten.

Es kann sich natürlich hier nur um ganz allgemeine Andeutungen über die seinerzeitige Herstellung und Einrichtung solcher Flughallen oder Plätze handeln. Bei der Herstellung wird zunächst auf entsprechend grosse Räumlichkeit Bedacht zu nehmen sein. Hierzu dürfte von den bereits bestehenden Baulichkeiten, ausser etwa den grossen Industriehallen, Colosseum und Weltausstellungsgebäuden kaum ein anderer Bau diesem Zwecke entsprechen.

Als Normalbau zu Flughallen der Zukunft bezüglich der Dimensionen, Anlage und Form, denke ich mir die bekannte Wiener Rotunde

im Prater. Die äusseren Hallen und Räumlichkeiten dieses Colossalbaues wären zu den Übungen an der Stange und am Seile zu verwenden, während der mächtige, vielleicht als Schwimmbassin herzurichtende Innenraum zu den Übungen im Freisprunge und für Vorgeschrittene zum Kunstfluge mittelst des Fallschirmballons oder Fallschirms, als Vorbereitung für den Freiflug einzurichten wäre. Dieser selbst muss natürlich im Freien betrieben werden.

Der Fussboden in den Aussenhallen wäre mit Luftpolstern oder Matratzen zu belegen, andernfalls auch der des Innenraumes, wenn dies etwa als zweckmässiger sich erweisen sollte, als die Einrichtung eines Wasserbassins. Auch liesse sich wohl der Fussboden durch pneumatische Vorkehrungen, etwa Einpumpen von Luft, in seiner Gesamtheit practicabel herrichten, wenn derselbe mit einem gehörig festen, luftdichten Überzuge überspannt, in grössere oder kleinere Abtheilungen geschieden wäre, diese aber untereinander durch einen communicirenden Gummischlauch in Verbindung gesetzt würden.

Natürlich wäre in der Anlage auf die Tragfähigkeit des Plafonds zur Befestigung jener für den Flugunterricht am Drahtseil nöthigen, bereits näher beschriebenen Vorkehrungen und Maschinerien besonders Bedacht zu nehmen.

Anleitung zu Flugübungen (Provisorium).

1. Allgemeineres.

Insolange es noch an der Möglichkeit eines systematisch geleiteten Flugunterrichts gebricht, muss natürlich nach Thunlichkeit dahin getrachtet werden, auch ohne solchen mit den vorhandenen Mitteln zu erreichen, was eben möglich ist. Die folgende Anleitung zu Flugübungen kann sich eben nur auf ein Provisorium beschränken, das ist die Zeit, in welcher der Anfänger lediglich auf die eigene Intelligenz, Energie und Geschicklichkeit angewiesen ist. Ein Definitivum, das ist jene Zeit, in welcher hoffentlich einst die Bedingungen zur systematischen Erlernung des Fliegens in analoger Weise erfüllt sein werden, wie etwa heute bezüglich des Schwimmunterrichts, wird sich erst in der Folge herausbilden können, auf Grundlage der inzwischen zu sammelnden Erfahrungen.

Abgesehen davon, dass ohne Kenntniss der auszuführenden Bewegungen die Anwendung der Hängevorrichtungen für Anfänger überhaupt nutzlos ist, so wird dieser Hilfsapparat auch nur bei regerer und allgemeinerer Bethheiligung erst Anwendung finden können. Ich empfehle daher, sich zunächst nur auf Versuche mit dem gewöhnlichen und bis

zur nächsten Schwimmsaison (Sommer 1886) beziehbaren Fluganzuge *) — Luftpolster, Fittig und Fallschirmballon — zu beschränken, falls bis dahin mein vervollständigter Apparat nicht zu beziehen sein sollte, und durch systematisch betriebene Vorübungen mit jenen Stücken die gehörige Fertigkeit und Geschicklichkeit sich zu erwerben. Zu diesem Behufe mögen nun die folgenden Andeutungen und Hinweise dienen.

2. Vorübungen für Anfänger.

Wie ich schon in meinem Leitfaden der Flugtechnik.**) insbesondere in dem Abschnitte: „Gewinnung der Anfangs- und Fluggeschwindigkeit überhaupt“, dargelegt habe, vermögen schon die grösseren Vogelarten nur mit Mühe unmittelbar vom Boden sich zum Fluge zu erheben, sondern sie pflegen mit Vorliebe die Vorbereitungen dazu durch Absprung von Baumästen, Felskanten etc., also von erhöhtem Standpunkte aus, in die Tiefe einzuleiten und die Anfangsgeschwindigkeit durch die fallschirmartige Wirkung der Flugorgane und das zweckmässige Inbewegungsetzen derselben zu gewinnen. Es ist daher kaum anzunehmen, dass der Mensch je — selbst bei grosser Vervollkommnung des gegenwärtig noch mangelhaft functionirenden Flugapparates — ohne Weiteres mit demselben vom Boden zum Fluge sich zu erheben im Stande sein wird, sondern er wird zumindest der soeben gedachten Flugvorbereitungen, welche die meisten grösseren Vögel mit Vorliebe treffen, bedürfen. Hierbei handelt es sich dann ferner auch noch darum, diese Vorbereitungen gefahrlos zu machen, namentlich für Diejenigen, welche es noch nicht durch Übung zum Freifluge gebracht haben.

Am zweckentsprechendsten werden daher die ersten Vorübungen zum Fliegen -- auch in Hinkunft -- recht wohl gleichzeitig mit dem Schwimmunterrichte in ein und demselben Locale vorzunehmen sein. Sollte der Betreffende bereits Schwimmen gelernt haben und namentlich ein guter Springer sein, so ist dies natürlich um so besser. Denn die ersten Vorübungen zum Fliegen bestehen eben in der Erlangung eines sichern und leichten Absprunges von einem hohen Sprungbrette: — zunächst ohne Fluganzug, alsdann mit einzelnen Theilen desselben, und endlich bei Anlegung des gesammten Fluganzuges.

Uebrigens ist, wie schon in der Gebrauchsanweisung ausgeführt wurde, die richtige Anlegung des Fluganzuges, das Vertrautwerden mit den einzelnen Bestandtheilen desselben und der guten Functionirung im

*. Das Nähere über die Bezugsmodalitäten und den Preis des Apparates befindet sich auf Seite 48.

**). „Fundamentalsätze der Flugtechnik“ S. 25 ff. (Separat-Auflage aus Streifen's Militär-Zeitschrift, durch jede Buchhandlung zu beziehen.)

Einzelnen wie in der Gesamtheit von grosser Wichtigkeit für den Anfänger. Es wird dieses Vertrautwerden jedenfalls einiger Zeit bedürfen, namentlich was die richtige Beurtheilung anbelangt, ob dieses oder jenes Stück thatsächlich bequem und passend ist, bzw. gut und richtig functionirt oder nicht, da im Anfange natürlich dieses Unterscheidungsvermögen stark beirrt wird, und erst durch die Gebrauchsanwendung allmählich ein richtiges Urtheil gewonnen werden kann.

Daher möge denn — sobald von einem möglichst hohen Sprungbrett ein sicherer und leichter Absprung (Flachsprung) in's Wasser durch gehörige Übung gewonnen worden ist — Hand in Hand mit der Übung im An- und Ablegen der einzelnen Bestandtheile zunächst des gewöhnlichen Fluganzuges (Fittig, Ballon oder Fallschirm und Luftpolstern) die Anwendung und Benützung dieser Bestandtheile erfolgen, und zwar etwa in derselben Reihenfolge, wie dies in der Gebrauchsanweisung bereits angegeben wurde. Zunächst also wird es sich handeln um die

3. Übungen mit dem gewöhnlichen Fluganzuge.

a) Mit den Luftpolstern.

Die Luftpolster haben den Zweck, im Allgemeinen das spezifische Körpergewicht zu verbessern, speciell aber die Flugübungen gefahrlos zu machen. Man würde die richtige Art des Absprunges — als Vorbereitung zum Fluge — wovon oben die Rede war — ohne diese Luftpolster kaum treffen und erlangen können. Handelt es sich doch darum, bei späterer Anlegung des Fittigs und Ballons oder Fallschirms die fallschirmartige Wirkung dieses künstlichen Flugapparates zur vollen Geltung zu bringen, was nur in möglichst horizontaler Körperlage zu erreichen ist. Hierzu ist aber die gehörige Übung eines Weit- und Flachsprunges absolut nothwendig, der ohne Schutzmittel nicht wohl ausführbar wäre, weil man bekanntlich sich da leicht schädigt und wehe thut, während vermöge der Luftpolster diese Übungen ganz schmerz- und gefahrlos ausgeführt werden können.

Die Luftpolster an sich verbessern das spezifische Gewicht des Menschen bereits etwa um das Doppelte. Es muss daher schon hiedurch bei gehöriger Übung eine ziemlich beträchtliche Ermässigung in Hinsicht auf die durch die Schwerkraft bewirkte Stärke des Falles ausgeübt werden oder sich doch erzielen lassen. Später wird dann durch die anderen fallschirmartig wirkenden Flugmittel die Stärke des Falles noch bedeutend vermindert und ermässigt, da hiedurch auch das Volumen des Gesamtkörpers eine umfangreiche Tragfläche für die Luft als Unterlage bietet.

Es wird dieser Sprung in's Wasser allerdings manche Unbequemlichkeiten verursachen. Man wird durch den Aufprall auf der Oberfläche des Wassers, bei der grossen Elasticität der Luftpolster wahrscheinlich einen mehr oder weniger starken Zurückprall erleiden und ganz besonders, wenn man diese Übungen dann mit dem Fittig oder im vollständigen Fluganzuge vornimmt, so wird es — wenschon man unter allen Umständen an der Oberfläche des Wassers bleibt -- Schwierigkeiten haben, an's Ufer zu gelangen, und wohl fremder Beihilfe zum Herauskommen aus dem Wasser bedürfen — (etwa mittels einer um den Leib gelegten Leine, die ein Zweiter in der Hand hat und beim Herauskommen aus dem Wasser durch Anziehen derselben Beistand leistet) — da man sich nur schwer die Hände zum Schwimmen freimachen können wird. --

Immerhin sind aber diese Unbequemlichkeiten doch gering gegenüber dem Vortheile, die Übungen durchaus schmerz- und gefahrlos machen zu können; ja, ich schmeichle mir, dass diese Übungen und Versuche nicht eben nur der Neuheit wegen viel Interesse erregen, und vielleicht zur baldigen Heranbildung eines Flugsports beitragen werden.

Glaubt man nun die nöthige Fertigkeit und volle Unbefangenheit im leichten und sichern Absprunge von einem möglichst hohen Sprungbrette mit den Luftpolstern erlangt zu haben, so gehe man über zu den

b) Übungen mit dem Fittig oder Flugmantel.

Über die Anlegung desselben und die Nothwendigkeit, freie Beweglichkeit, also auch volle Vertrautheit mit dem Mechanismus desselben sich zu erwerben, wurde in der Gebrauchsanweisung bereits eingehend gehandelt. Da es immerhin anfangs an dieser Vertrautheit mangeln wird, so möge man die ersten Versuche zur Erlangung eines leichten und sichern Absprunges in horizontaler Körperlage lieber von einem niedrigen Sprungbrette aus von Neuem beginnen und dann allmählich von immer höheren Standpunkten aus volle Sicherheit im Absprunge bei horizontaler Körperlage und dadurch die fallschirmartige Wirkung des Fittigs zu erlangen trachten.

Was nun die Erreichung der Anfangsgeschwindigkeit als Einleitung zum Fluge anbelangt, die durch diese Übungen natürlich bezweckt wird, so diene hierbei zur Norm, was Pettigrew in seinem Werk: „Die Ortsbewegung der Thiere“, über die Gewinnung der Anfangsgeschwindigkeit der Vögel sagt. Es heisst dort S. 144 ff.:

„Will ein Vogel sich vom Boden erheben, so läuft er eine kurze Strecke oder springt plötzlich empor, wobei er gleichzeitig

die Flügel hebt. Ist dann der Körper vom Boden, so schlagen die Flügel mit grosser Gewalt nieder und erhalten dadurch den durch den vorbereitenden Lauf oder Sprung gewonnenen Auftrieb. Darauf fällt der Körper in einer Curve nach unten und vorn, während die Flügel zum Theil durch den Fall des Körpers, zum Theil durch die Gegenwirkung der Luft auf ihre Unterfläche, zum Theil endlich durch die Verkürzung der Hebemuskeln und der elastischen Bänder über und bis zu gewissem Grade hinter den Vogel gebracht, mit anderen Worten: gehoben werden. Nun wird der zweite Niederschlag geführt, die Flügel dann in der angegebenen Weise wieder gehoben, und so fort und fort, indem der Körper fällt, wenn die Flügel sich heben, und umgekehrt . . .“

Dieser vorzüglichen Explication lässt sich kaum etwas hinzufügen; es diene eben nur Folgendes für unseren speciellen Fall als Commentar:

Bei den Übungen mit dem Fittig oder Flugmantel ist also zunächst die Erlangung eines sichern und leichten Absprunges von einem möglichst hohen Sprungbrette in horizontaler Körperlage nothwendig, um die fallschirmartige Wirkung dieses Flugmittels zur vollen Geltung zu bringen. Vermögen doch schon die grösseren Vogelarten nicht oder doch nur sehr schwer direct vom Boden aus sich zu erheben, sondern pflegen dieselben ebenfalls von erhöhtem Standpunkte aus — von Bäumen oder Felsen — durch den Tiefsprung fallschirmartig ihre Flugmittel wirken zu lassen. Ferner aber muss man auch bei Ausführung dieses Tief- und Flachsprunges trachten, allmählich zweckmässige Bewegungen mit Armen und Beinen, als den natürlichen Bewegungsorganen noch während des Sprunges, vor dem Herabsinken auf die Wasserfläche, auszuführen, und zwar wie oben angedeutet.

Bei dem durch einen kräftigen Anlauf mit halbgeöffneten Flügeln unterstützten Absprunge müssen nämlich die Seitentheile des Fittigs vollständig geöffnet werden, was durch den Luftdruck von unten ganz von selbst erfolgt. Ist nun in dieser Weise der Körper vom Boden, so hat der erste schnell und kräftig ausgeführte Niederschlag der Flügel (die beiden Tempo: zwei und drei, wie beim Schwimmen) zu erfolgen, wodurch der durch den vorbereitenden Sprung gewonnene Auftrieb nach Möglichkeit erhalten werden muss. Der Körper wird nun, wie beim Vogel, „in einer Curve nach unten und vorn fallen, während die Flügel zum Theil durch den Fall des Körpers, zum Theil durch die Gegenwirkung der Luft auf ihre Unterfläche, zum Theil endlich durch die Verkürzung der Hebemuskeln und der elastischen Bänder über und bis zu gewissem Grade hinter den Körper gebracht, mit andern Worten gehoben werden.“ Ist man nun nicht im Stande, durch erneuten kräftigen

Niederschlag die fallschirmartige Wirkung der Flügel und die Fortbewegung in der Luft zu fördern, so ist natürlich der Fall zu Boden, bezw. auf die Wasserfläche, die unausbleibliche Folge.

Hier muss zunächst gleich noch bemerkt werden, dass es sich bei den auszuführenden Flugbewegungen nicht darum handeln kann, den Vogelflug einfach zu copiren. Die vorzügliche elastische Beschaffenheit der Flügelbänder der Vögel lässt das sogenannte Aufrollen der Flügel und den freiesten und ausgiebigsten Auf- und Niederschlag in der Verticalebene zu. Dies ist bei der Beschaffenheit unserer Schultergelenke für uns einfach unmöglich. Die Flugbewegungen der Arme werden daher in einer Art Luftschwimmbewegungen, analog den wie beim gewöhnlichen Schwimmen, zu bestehen haben, und ein zu weites Zurückgreifen mit den Flügeln „hinter den Körper“, wie dies durch den Fall und den Gegendruck der Luft bewirkt wird, vermieden werden müssen.

Es wird voraussichtlich — wir wollen uns darüber keiner Täuschung hingeben — längerer Übung bedürfen, um einen auch nur bescheidenen Flugeffect zu erreichen.

Die Bewegungskraft der Arme allein wird zur Erhaltung des durch den vorbereitenden Sprung gewonnenen Auftriebes und zur Fortbewegung in der Luft natürlich weitaus nicht zureichen. Es wird vielmehr nothwendig sein, bei den späteren Übungen mit dem Flugmantel auch die unteren Theile desselben nutzbar zu machen und wie beim Schwimmen, durch die gleichzeitige Bewegung der Beine — in analoger Weise — also durch Zusammenziehung derselben bis unter die Brust und kräftiges Auseinanderspreiten auch von der bedeutenden Stosskraft dieser Bewegungsorgane den möglichsten Nutzen zu ziehen. Bedeutend gefördert dürfte nach gehörigen Vorübungen mit dem Fittig die fallschirmartige Wirkung desselben endlich noch werden durch die

c) Übungen mit dem Fallschirmballon oder Fallschirm für horizontale Körperlage.

Bei der — wie dies wohl nicht anders sein kann, vorläufig noch grossen Unvollkommenheit meines Flugapparates, sowie auch bei dem Mangel eines systematisch geleiteten Flugunterrichts werden voraussichtlich die ersten Erfolge auf dem noch ganz neuen Gebiete des Kunstfluges nur bescheidene sein können. Es ist kaum anzunehmen, dass unter diesen Umständen die Ausbildung zum Freifluge ohne ein weiteres Hilfsmittel möglich sein wird.

Als solches Hilfsmittel erscheint, wie aus der Beschreibung und Gebrauchsanweisung hervorgeht, der Fallschirmballon oder Gleicher, und als Ersatz für denselben der Fallschirm für horizontale Körperlage. Der-

selbe soll in einem weit ausgiebigeren Maasse, als die Luftpolster, zur Förderung eines günstigen specifischen Körpergewichts beitragen, und gleichzeitig als Hub-Hilfs- und Schutzmittel sowohl bei den Uebungen für Vorgeschrittene, wie später bei erlangtem Freifluge dienen.

Aber, wie ich schon im vorigen Abschnitte darauf hindeutete, kann ein Erfolg wohl nur auf Grundlage vorausgegangener Vorübungen gehofft und erwartet werden. Ohne solche die Erlernung des Fliegens anzustreben, wäre gewiss nichts anders, als wenn man ohne vorangegangene Schwimmübungen, einfach mittels Schwimmblase oder Schwimmgürtel, Freischwimmer werden wollte, was doch nur wenig Menschen, die ungewöhnliche Geschicklichkeit und hohe Intelligenz besonders dazu prädestinirt, möglich wäre. Hierzu kommt noch, dass, wenn auch die in Rede stehenden Hilfsmittel — für den Schwimmer wie für den Flieger — eine analoge Bedeutung haben, dennoch der Gebrauch und die Anwendung des Ballons und Fallschirms für den Flieger ungleich grössere Schwierigkeiten bietet, als die zum Schwimmen förderlichen Hilfsmittel. Der Ballon sowie auch der Fallschirm zur Anwendung eines Erwachsenen wird doch, wie Figura zeigt, einen Durchmesser von drei bis vier Meter haben müssen, wenn seine fallschirmartige Wirkung genügen soll. Die Handhabung und der erspriessliche Gebrauch desselben wird also immerhin Gewandtheit erfordern und nicht so ganz einfach sein. —

Ich werde nun meinerseits gewiss dahin trachten, zur Verbesserung und Vervollkommnung das Nöthige beizutragen, ersuche aber Alle, die um der Sache willen freundliche Förderer derselben sein wollen, und dieselbe nicht als Spielerei betrachten, oder sie dazu ausarten lassen wollen, energisch dahin zu streben, dass durch systematische Vorübungen mit dem gewöhnlichen Fluganzuge soviel Fertigkeit und Geschicklichkeit erworben werde, als eben möglich, und für die weiters mit dem Steurer dann vorzunehmenden Uebungen, zum nützlichen Gebrauche desselben nothwendig ist. Die richtige Beurtheilung dazu hängt natürlich unter bewandten Umständen lediglich von der Intelligenz Derjenigen ab, welche aus Liebe zur Sache sich um dieselbe verdient machen und als Pfadfinder auf diesem noch unbetretenen Gebiete die ersten Erfolge anbahnen und gleichzeitig zur Sammlung lehrreicher und nützlicher Erfahrungen für die Mit- und Nachwelt beitragen. Mittheilungen in dieser Richtung werden mir stets willkommen sein, und können die freundlichen Einsender im Voraus meines Dankes sich versichert halten.

Die nöthige Information über die Anlegung und Befestigung des Ballons oder Fallschirms zur zweckmässigen Anwendung desselben bei den Uebungen habe ich bereits in der Gebrauchsanweisung geboten. Was die Construction dieser beiden künstlichen Flugmittel anbelangt, so ist

die Form von grosser Wichtigkeit, worauf ich hier nochmals hinweisen will. Es handelt sich unter allen Umständen hier vielmehr darum, eine bedeutendere fallschirmartige (tragende, den Fall mässigende) als hebende Wirkung zu erzielen. Denn mit der Vermehrung der Hubkraft wächst auch das Volumen und sonach die Widerstandskraft des Ballons. Und wenn erstere zwar wesentlich zur Erleichterung dient, so erheischt sie doch gleichzeitig die Überwindung des durch das Anwachsen des Volumens herbeigeführten Luftwiderstandes, also auch eine verhältnismässig grössere Triebkraft.

Durch eine möglichst flache Form wird nun bei gleichem Volumen eine bedeutendere fallschirmartige Wirkung des von mir neugestalteten Ballons und Fallschirms erzielt: durch die scharfen Vorderkanten der vom Flieger beim Durchschneiden der Luft für die Fortbewegung zu überwindende Widerstand dagegen auf ein Minimum beschränkt und die geäusserte Triebkraft sonach in ihrer Wirkung wesentlich gefördert. Überdies aber bietet die flache, breitgezogene, nierenartige Form des Ballons wie des Fallschirms für die Hängung des in horizontaler Lage in der Luft Schwebenden, der früheren sphäroidalen gegenüber, auch eine bedeutend grössere Stabilität. Der Auftrieb erfolgt nicht wie bisher in verticaler Richtung, was nach dem Parallelogramm der Kräftewirkung für die Triebkraft unvermeidlich eine bedeutende Einbusse zur Folge hätte, sondern in der schiefen Ebene, wodurch, wie leicht begreiflich, die motorische Kraftwirkung in hohem Grade begünstigt wird.

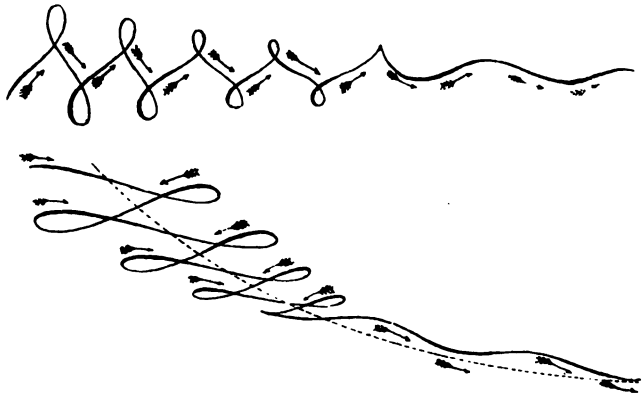
Die Ausführung rationeller Flugbewegungen wird natürlich von grosser Wichtigkeit zur Ausbildung des Freifluges und daher hierauf das Hauptaugenmerk bei den Flugübungen zu richten sein. Doch lässt sich hierüber in Gegenwart noch wenig oder doch nichts Bestimmtes sagen, sondern es wird die rationelle Ausführung, bezw. die systematische Erlernung dieser Bewegungen erst auf Grund gesammelter Erfahrungen möglich sein. Einen Anlauf mit dem Ballon beim Absprunge zu nehmen, erscheint bei der grossen Widerstandsfläche, welche er in verticaler Stellung der Luft bietet, nicht rathsam, sondern wird der flache Absprung von der Stelle aus bewirkt werden müssen.

Durch die erst in neuester Zeit erfolgten photographischen Momentaufnahmen ist erwiesen, dass die Flugbewegungen der Vögel keineswegs so einfach sind, wie sie aussehen. Sie bestehen nicht etwa im einfachen Auf- und Niederschlagen der Flügel, sondern im „Anrollen“ derselben.

Die Flügel beschreiben dabei Achtereurven; bei der Vorwärtsbewegung: Schleifen und Wellenlinien (s. Fig. 4. nächste Seite). Übrigens sind diese Figuren unwillkürliche Erscheinungen jeder Bewegungsart der Menschen und Thiere — beim Gehen und Laufen, wie beim Schwimmen — hervorgerufen durch die spiralige Windung, bezw. Wirkung der

Bewegungsorgane als elastische Schrauben auf ihre Unterlage (vgl. die diesbezüglichen höchst lehrreichen Ausführungen und anschaulichen Darstellungen in Pettigrew's: „Die Ortsbewegung der Thiere“).

Fig. 4.



Beim Fliegen beschriebene Achtercurven, übergehend in Schleifen und Wellenlinien.

Das sogenannte Aufrollen der Flügel wird bei der grossen Bewegungsausgiebigkeit der Schultergelenke, infolge der vorzüglich muskulös-elastischen Beschaffenheit der Bänder bei Vögeln und Fledermäusen bewirkt. Sowie im allgemeinen die Bewegungsorgane der Landthiere, ruhen zwar auch die der Flugthiere, also die Flügel, in Kugelgelenken; aber die höher differenzirten elastischen Bänder bewirken, dass die Bewegungen der Flügel, namentlich an der Wurzel, ausserordentlich frei und mannigfach sind. So kommt es denn, dass der Vogelflügel beim weit ausholenden Auf- und Niederschlage eine schraubenartige Windung nach innen und dann nach aussen vollführt, wodurch derselbe fast vollständig aufgerollt und dann wieder vollständig ausgestreckt wird.

Eine so freie und ausgiebige Bewegung lassen, wie schon bemerkt, unsere Arme und Beine weitaus nicht zu. Sie bewegen sich zwar auch in Kugelgelenken wie jene, doch sind die Bänder derselben weitaus straffer, und ich war genöthigt durch die mit den Geniekmuskeln in mechanischer Verbindung stehenden an den Vorderkanten des Fittigs angebrachten Kettengelenke einerseits (Kugelgelenke würden in ihrer Functionirung hier nicht mehr ausgereicht haben): — andererseits durch spiralartige Auszüge bei den Handgelenken diesen Übelstand nach Thunlichkeit zu beheben. Namentlich habe ich durch diese Vorkehrungen die unausgesetzte Streckung der Arme vermieden, welche in kürzester Zeit deren Ermüdung zur Folge hätte: während bei der gegenwärtigen mässigen Krümmung der Arme — Ober- und Unterarm bilden wie

beim Vogelflügel im ruhenden Zustande einen Winkel von ungefähr 130° — nicht eben nur bedeutend grössere Ausdauer erreicht wird, sondern auch gleichzeitig die Bildung des so wichtigen Windfanges damit geschaffen ist.

Einstweilen mögen nun bezüglich des Auf- und Niederschlages der Flügel, bez. der auszuführenden Flugbewegungen noch folgende Andeutungen dienen: Während der bei gleichzeitigem Niederschlage nach dem Absprünge in der Luft geführte Aufschlag der Flügel ganz von selbst, also passiv erfolgt — einfach durch den Fall des Körpers und den von der dabei gepressten Luft auf die innere, bez. untere Fläche der Flügel geübten Druck nach aufwärts — muss der Niederschlag durch eigene Kraftwirkung, also activ bewirkt werden. Ersterer hat möglichst langsam, also mit Widerstand, letzterer möglichst schnell und kräftig zu erfolgen.

Die Flugbewegungen werden aber, wie erwähnt, voraussichtlich nicht wie beim Vogelflügel im vertical geführten Kreise um Rücken und Brust auszuführen, sondern besser nach Art der Schwimmbewegungen in der Horizontalebene zu vollbringen sein, da es uns an der freien Beweglichkeit nach jener Richtung hin gebricht, und wir die Luft durch schwimmartig ausgeführte Bewegungen mit den Flügeln in dieser Richtung besser zu fassen vermögen werden. In Rücksicht auf die Oekonomie der Kraft werden auch diese Schwimmbewegungen nicht zu überhasten und die Stossbewegungen der Beine ebenfalls wie beim Schwimmen im Wasser durch Anziehen der Knie bis unter den Leib auszuführen sein. Das Ausspreiten der Beine hat beim Gebrauche des Ballons und Fallschirmes natürlich zu entfallen, wird dagegen aber beim Gebrauche des Steuerers auszuführen sein.

So spricht Ritter von Prechtl bezüglich der Flugbewegungen in seinem vorzüglichen Werke: „Untersuchungen über den Flug der Vögel“ (Erster Theil: Naturlehre des Flugs; Zweiter Theil: Mechanik des Flugs) den wohlbegründeten Erfahrungssatz aus: „Je grösser der Vogel, desto langsamer werden bei angemessener Flügellänge seine Flügelschläge, desto einfacher seine Flugbewegungen.“ — Noch allgemeiner besagt dies der von H. von Helmholtz aufgestellte für die ganze Dynamik giltige Satz: „Die Geschwindigkeiten sind in gleichem Masse zu reduciren, wie das Volumen wächst.“ Vgl. des gelehrten Verfassers gesammelte Abhandlungen, Bd. I. namentlich die Abhandlung pag. 158 bis 171: „Ueber ein Theorem geometrisch ähnlicher Bewegungen flüssiger Körper betreffend, nebst Anwendung auf das Problem, Luftballons zu lenken.“

Ausser den soeben citirten Werken sei ferner der Leser besonders noch aufmerksam gemacht auf Pettigrew's hier mehrfach schon er-

wähntes, unvergleichliches Werk: „Die Ortsbewegung der Thiere,“ namentlich auf das vierte Capitel: Bewegungen in der Luft, sowie auf das verdienstvolle, durch alle Buchhandlungen zu beziehende Werk des Ingenieurs Lippert: „Natürliche Flugsysteme“, 2. Aufl., Wien 1885.

4. Die Übungen mit dem Fluganzuge für geübtere Freiflieger.

Dieselben bedürfen jedenfalls grosser Gewandtheit und werden voraussichtlich nur für Sportsmen ausführbar sein, die mit dem gewöhnlichen Fluganzuge volle Vertrautheit sich erworben und mit demselben zu Freifliegern sich ausgebildet haben.

Zu diesem Fluganzuge gehören:

Die Luftpolster, der Flugmantel und der Steurer.

Da vorstehend die Anleitung zu den Flugübungen mit den beiden ersten Bestandtheilen dieses Fluganzuges schon geboten wurde, so erübrigt nurmehr noch die provisorische Anleitung zu den

Übungen mit dem Steurer.

Wohl muss der Flugmantel, bei Voraussetzung der guten Functionirung, an fallschirmartiger Wirkung etwa dasselbe wie die Flughäute der Fledermäuse leisten, und es wird namentlich durch das Auseinanderspreiten der Beine, in Folge der zwischen denselben befindlichen flughautartigen Einsatzstücke desselben auch für den Hinterleib eine nicht zu unterschätzende Widerstands- und Bewegungsfläche der Luft als Unterlage geboten. — Nichtsdestoweniger dürfte bei der Schwerfälligkeit der unteren Extremitäten voraussichtlich die fallschirmartige Wirkung des Flugmantels allein nicht ausreichend sein, und erscheint es daher nothwendig, für die bedeutende Bewegungs- und Stosskraft der Beine eine im Verhältnisse zu dieser stehende grössere Bewegungsfläche zu schaffen.

Es wird besonders für den Anfänger -- wie schon darauf hingeleitet wurde -- die Erhaltung des Gleichgewichts bei den in horizontaler Körperlage in der Luft auszuführenden Bewegungen einer Nachhilfe bedürfen, die eben mittels des Ballons und Fallschirms zunächst anzustreben ist, und bei weiteren Übungen hoffentlich auch durch den Steurer erreicht werden wird.

Ich erwarte, dass einst bei Vervollkommnung des Flugapparates, vermöge der Beinkraft und durch systematischen Flugunterricht, auch das „Lufttreten“ -- analog wie das Wassertreten -- geübt und erlernt werden wird.

Die Anlegung des Steuerers sammt der Zugdrähte und Riemen für Arme und Beine wurde übrigens in der Gebrauchsanweisung bereits eingehend besprochen.

Da der Steuerer also — ausser der erhöhten dynamischen, durch die Stosskraft der Beine erzeugten Wirkung - etwa dieselbe Bedeutung hat, wie der Flugschwanz der Vögel, nämlich als steuerndes, das Gleichgewicht erhaltendes und dabei fallschirmartig wirkendes Flugorgan, so gelten in Bezug auf seine Anwendung auch alle die Normen, welche sich aus der Beobachtung in Hinsicht der natürlichen Bestimmung und Functionirung des Vogelschwanzes abstrahiren lassen. Es mögen daher hier noch einige kurze und lehrreiche Andeutungen in dieser Beziehung aus Ritter von Preehl's „Untersuchungen über den Flug der Vögel“ in wortgetreuer Wiedergabe ihren Platz finden. Es heisst dort §. 122 und 123:

„Die Länge des Schwanzes variirt bedeutend bei verschiedenen Vögeln. Je mehr der Schwerpunkt nach vorn liegt, desto leichter hebt und senkt der Impuls auf den Schwanz den hinter dem Schwerpunkt liegenden Theil des Körpers, desto geringer braucht folglich der Impuls für gleiche Richtungsänderung zu sein. Die Länge des Halses des Vogels, durch welchen der Schwerpunkt mehr nach vorn fällt, ersetzt sonach einen Theil der Länge des Schwanzes. Langhalsige Vögel, wie Gänse, Reiher etc., haben daher bedeutend kürzere Schwänze als die kurzhalsigen, und unter diesen sind wieder diejenigen mit der grösseren Länge begabt, welche schnelle Richtungsänderungen in ihrer Flugbewegung zu machen haben, wie die Falken. Die Länge des Schwanzes variirt von ein Fünftel bis ein Halb der ganzen Körperlänge bis zum Schwanzende . . . Sowie die Hebung und Senkung erfolgt auch das Ausbreiten des Schwanzes während des Fluges in beliebiger Grösse durch die gleichzeitige Wirkung der Seitenmuskeln des Schwanzes.“

Aus dem Umstande, dass beim Menschen der Schwerpunkt nicht nach vorn, sondern etwa in die Mitte des Körpers fällt, schliesse ich eben, dass zur Erhaltung des Gleichgewichts, besonders beim Absprunge und den ersten Flugbewegungen bis zur Erlangung der vollen Fluggeschwindigkeit — um diese überhaupt zu gewinnen — eine fallschirmartige Verbesserung und Nachhilfe wohl erforderlich sein dürfte. Erst bei Erlangung der nöthigen Fluggeschwindigkeit dürfte die bedeutende Bewegungskraft der unteren Extremitäten zur eigentlichen Geltung gelangen, bis dahin aber die Schwerfälligkeit derselben, ohne ein Correctiv, als welches zunächst der Fallschirm und Ballon, alsdann der Steuerer namentlich auch für die Erhaltung des Gleichgewichts dienen soll, sich

sehr merkbar machen, ja ohne jene vielleicht ein unüberwindbares Hindernis bieten. Die gute Functionirung des Steuerers wird allerdings wohl lange noch viel zu wünschen übrig lassen, und dürfte zu den grössten mechanischen Schwierigkeiten gehören.

In Bezug auf die mit dem Steuerer durch die Beinkraft auszuführenden Bewegungen gelten dieselben Normen, welche oben für den Fallschirm oder Ballon angegeben wurden.

Schlusswort.

Wie wohl aus den sachlichen Darlegungen dieser Schrift und den theoretischen Ausführungen meines vorausgeschickten Leitfadens der Flugtechnik zur Genüge hervorgeht, beabsichtige ich keineswegs, von der gegenwärtigen Leistungsfähigkeit meines Flugapparates übertriebene Vorstellungen zu erwecken. „Ultra posse nemo obligatur“ oder nach des grossen preussischen Königs Ausspruch: „Ein Schalk, der mehr gibt, als er hat.“ Ich wünsche gewiss nichts weniger, als Hoffnungen, die hinterher zu argen Enttäuschungen führen würden, zu erregen: — besonders bei Denen, die da glauben, dass ein Einzelner im Stande sein könnte, eine Erfindung von so folgenreicher Bedeutung, wie diese, sogleich im vollkommenem Zustande herzustellen. Aber ich lebe der Überzeugung, dass der Apparat, bei eifriger sorgfältiger Pflege der mit ihm anzustellenden Übungen, die Versuche gewiss lohnen, in der Folge verbesserungsfähig, und bei weiterer Vervollkommnung auch so leistungsfähig sein wird, um vollkommen befriedigende Resultate zu liefern. Ich glaube, die wissenschaftliche Grundlage für die Ausführbarkeit des persönlichen Kunstfluges eben durch meinen Leitfaden der Flugtechnik geboten und damit die Vorurtheile, welche bisher dagegen bestanden, behoben, oder doch zur allmählichen Behebung derselben beigetragen zu haben. Daher gebe ich mich auch der Hoffnung hin, dass sich freundliche Förderer der Sache finden werden, die ohne Illusionen an die Überwindung der manchen und keineswegs geringen Schwierigkeiten dieses Vorhabens gehen, und mir zur Erreichung des anzustrebenden Zieles hilfreich zur Seite stehen werden.

Die Beihilfe zu diesem schönen, hoffnungsvollen Beginnen könnte nun wohl in mannigfacher Weise erfolgen, hauptsächlich aber nach drei Richtungen hin geboten werden, nämlich:

1. Durch persönliche Versuche zur Erprobung des Flugapparats. Hierbei zähle ich besonders auf jugendkräftige, intelligente, gewandte und energische Persönlichkeiten, die den Beruf für die Heran- und Aus-

bildung dieses neuen Sports in sich fühlen. Über den Vorgang habe ich mir erlaubt, in meiner vorausgeschickten Anleitung zu Flugübungen nach bestem Wissen die nöthigen Anhaltspunkte und Hinweise zu bieten.

2. Durch Mitarbeiterschaft zur Lösung und Überwindung der technischen Schwierigkeiten, behufs Vervollkommnung des Apparats. Andeutungsweise sei erwähnt, dass es sich hierbei besonders um Folgendes handelt:

Was die Luftpolster anbelangt, so muss die Hülle derselben nicht nur die gehörige Festigkeit und Widerstandsfähigkeit, bei möglichster Leichtigkeit besitzen, sondern auch für den Luftinhalt undurchdringlich sein. Diese Eigenschaften, jede für sich allein, sind wohl leicht zu erreichen, nicht so aber in ihrer Gesamtheit. Die gegenwärtig zu liefernden Luftpolster sind zweifellos fest und widerstandsfähig, auch nicht zu schwer, lassen aber nach längerer Strapazirung bezüglich der Undurchdringlichkeit noch manches zu wünschen übrig, da sie zu häufig frisch aufgeblasen werden müssen.

Die gute Functionirung des Fittigs bietet so mancherlei und bedeutende Schwierigkeiten, dass hier nur ganz im Allgemeinen des Materials und der Mechanik des Gerippes gedacht werden mag. Der auf Verbesserung gerichtete Erfindungssinn hat sich dabei in so mannigfacher Weise zu bethätigen, dass hier unmöglich näher darauf eingegangen werden kann.

Ein Gleiches gilt in Bezug auf den Steurer, von dem schon gesagt wurde, dass die gute Functionirung desselben wohl noch lange viel zu wünschen übrig lassen werde, und zu den grössten mechanischen Schwierigkeiten gehören dürfte. Was übrigens die Befestigungsart desselben am Leibe anbelangt, so ist mir dieselbe besser gelungen, als ich selbst anfangs gedacht habe.

Was den Fallschirm und Ballon betrifft, so habe ich denselben die für den vorhabenden Zweck mir am geeignetsten scheinende Form verliehen und namentlich auch was die Hängung am Nacken und die Befestigungsweise an den Beinen anbelangt erst nach langer und reiflicher Erwägung sowie nach bestem Wissen vorgesorgt. Ob aber diese Flugmittel ihrer jetzigen Construction nach sich als richtig bewähren, oder ob sie etwa zu gross oder zu klein ausgefallen sind, dies kann sich erst in der Praxis herausstellen.

Ich würde Fachmännern und begabten Laien, die mich in meinem Vorhaben weiterer Verbesserung und Vervollkommnung oder auch sonst in der Realisirung der oben besprochenen, für den hoffentlich nicht in zu weiter Ferne stehenden systematischen Flugunterricht nothwendigen Behelfe und Vorkehrungen durch Rath und That fördern und unterstützen wollen, zu grossem Danke mich verpflichtet fühlen.

3. Endlich könnte eine wesentliche Beihilfe erfolgen durch Capitalsbetheiligung behufs Beschaffung der Geldmittel zum schwinghaften Ins-
werksetzen des Unternehmens. Zur lebhaften Betheiligung und baldigen
Heranbildung eines Flugsports erscheint die möglichst billige Lieferung
des Flugapparats in thunlichst baldiger Vervollkommnung absolut ge-
boten. Dies ist aber nur durch fabrikmässige Erzeugung und vorzüglich
geschulte Kräfte zu erreichen möglich. — —

Aus alledem geht wohl zur Genüge hervor und leuchtet nun wohl
vollkommen Jedermann ein, dass ein Einzelner, und wenn er Millionär
und noch so tüchtig und genial wäre, nimmer im Stande ist, allein und
mit einem Male den zum Kunstfluge erforderlichen Apparat in exacter
Vervollkommnung herzustellen und zu beschaffen, sondern dass hierzu
die Beitragsleistung vielseitiger Factoren, ja die Betheiligung der ganzen
Welt erforderlich ist. Nichtsdestoweniger aber darf an der Realisirung
der Idee etwa verzweifelt werden, sondern ist vielmehr auf ein vom
Erfolge gekröntes Gelingen mit Zuversicht zu hoffen, wenn eben nur
Jeder an seiner Stelle und nach besten Kräften mitwirkt!

**Näheres über die Bezugsmodalitäten und den Preis des patentirten
Wechmar'schen Flugapparates.**

Da die fabrikmässige Erzeugung und Lieferung meines Apparates
zur Zeit noch unthunlich ist, so vermag ich Bestellungen darauf nur
unter folgenden Bedingungen zu übernehmen:

Der Gesamtpreis für den gewöhnlichen Fluganzug: Fittig, Fall-
schirmballon und Luftpolster ist mit 180 fl. = 300 Mark normirt, voraus-
gesetzt, dass bis 15. August l. J. wenigstens 20 Bestellungen einlaufen.

Dieser Betrag ist im Vorhinein an meine unten angegebene Adresse
einzusenden. Sollten bis 15. August l. J. Bestellungen in genügender
Anzahl nicht einlaufen und es mir nicht möglich sein, um den oben
normirten Preis den bestellten Fluganzug effectuiren zu lassen, so werde
ich sofort den p. t. Bestellern dies bekannt geben, und es steht denselben
dann vollständig frei, über ihre Beträge zu verfügen. Ich verpflichte mich
zur unbedingten Rückstellung derselben, falls nicht der Einsender die
Lieferung des Apparats gegen eine jedenfalls unbedeutende Aufzahlung
selbst wünschen sollte.

Bei der Bestellung wollen sogleich folgende zur Anfertigung des
Fluganzuges erforderlichen Körpermaasse — in Centimeter angegeben —
eingesendet werden: Es sind dies alle diejenigen Maasse, welche zur
Anfertigung eines gewöhnlichen Anzuges (Rock und Hose) erforderlich

sind: dann das Maass der gesammten Körperlänge vom Scheitel bis zur Fusssohle, das Maass vom Halswirbel, bezw. von der Halskrageennaht, bis zur Fusssohle und das Maass der inneren Handbreite, ausschliesslich des Daumens, bezw. die genaue Fausthöhe. Die Maasse müssen auf das Sorgfältigste bestimmt werden und sind daher am besten von einem tüchtigen Schneider abzunehmen.*)

E. v. Wechmar,

Wien, Währing, Feldgasse Nr. 29.

*) Ich erlaube mir besonders die Inhaber von Schwimmanstalten auf den Umstand aufmerksam zu machen, dass bei der Neuheit der Sache Productionen mit meinem Flugapparate der Anstalt sicher den Impuls einer erhöhten Frequenz bieten möchten, und die Anschaffungskosten desselben leicht dadurch heringebracht werden könnten. Minder Bemittelte würden, bei sonstiger physischer und intellectueller Eignung, sich überdies recht wohl eine anständige Existenz als künftige Fluglehrer begründen können.



selbe soll in einem weit ausgiebigeren Maasse, als die Luftpolster, zur Förderung eines günstigen specifischen Körpergewichts beitragen, und gleichzeitig als Hub-Hilfs- und Schutzmittel sowohl bei den Übungen für Vorgeschrittene, wie später bei erlangtem Freifluge dienen.

Aber, wie ich schon im vorigen Abschnitte darauf hindeutete, kann ein Erfolg wohl nur auf Grundlage vorausgegangener Vorübungen gehofft und erwartet werden. Ohne solche die Erlernung des Fliegens anzustreben, wäre gewiss nichts anders, als wenn man ohne vorangegangene Schwimmübungen, einfach mittels Schwimmblase oder Schwimmgürtel, Freischwimmer werden wollte, was doch nur wenig Menschen, die ungewöhnliche Geschicklichkeit und hohe Intelligenz besonders dazu prädestinirt, möglich wäre. Hierzu kommt noch, dass, wenn auch die in Rede stehenden Hilfsmittel — für den Schwimmer wie für den Flieger — eine analoge Bedeutung haben, dennoch der Gebrauch und die Anwendung des Ballons und Fallschirms für den Flieger ungleich grössere Schwierigkeiten bietet, als die zum Schwimmen förderlichen Hilfsmittel. Der Ballon sowie auch der Fallschirm zur Anwendung eines Erwachsenen wird doch, wie Figura zeigt, einen Durchmesser von drei bis vier Meter haben müssen, wenn seine fallschirmartige Wirkung genügen soll. Die Handhabung und der erspriessliche Gebrauch desselben wird also immerhin Gewandtheit erfordern und nicht so ganz einfach sein. —

Ich werde nun meinerseits gewiss dahin trachten, zur Verbesserung und Vervollkommnung das Nöthige beizutragen, ersuche aber Alle, die um der Sache willen freundliche Förderer derselben sein wollen, und dieselbe nicht als Spielerei betrachten, oder sie dazu ausarten lassen wollen, energisch dahin zu streben, dass durch systematische Vorübungen mit dem gewöhnlichen Fluganzuge soviel Fertigkeit und Geschicklichkeit erworben werde, als eben möglich, und für die weiters mit dem Steurer dann vorzunehmenden Übungen, zum nützlichen Gebrauche desselben nothwendig ist. Die richtige Beurtheilung dazu hängt natürlich unter bewandten Umständen lediglich von der Intelligenz Derjenigen ab, welche aus Liebe zur Sache sich um dieselbe verdient machen und als Pfadfinder auf diesem noch unbetretenen Gebiete die ersten Erfolge anbahnen und gleichzeitig zur Sammlung lehrreicher und nützlicher Erfahrungen für die Mit- und Nachwelt beitragen. Mittheilungen in dieser Richtung werden mir stets willkommen sein, und können die freundlichen Einsender im Voraus meines Dankes sich versichert halten.

Die nöthige Information über die Anlegung und Befestigung des Ballons oder Fallschirms zur zweckmässigen Anwendung desselben bei den Übungen habe ich bereits in der Gebrauchsanweisung geboten. Was die Construction dieser beiden künstlichen Flugmittel anbelangt, so ist

die Form von grosser Wichtigkeit, worauf ich hier nochmals hinweisen will. Es handelt sich unter allen Umständen hier vielmehr darum, eine bedeutendere fallschirmartige (tragende, den Fall mässigende) als hebende Wirkung zu erzielen. Denn mit der Vermehrung der Hubkraft wächst auch das Volumen und sonach die Widerstandskraft des Ballons. Und wenn erstere zwar wesentlich zur Erleichterung dient, so erheischt sie doch gleichzeitig die Überwindung des durch das Anwachsen des Volumens herbeigeführten Luftwiderstandes, also auch eine verhältnismässig grössere Triebkraft.

Durch eine möglichst flache Form wird nun bei gleichem Volumen eine bedeutendere fallschirmartige Wirkung des von mir neugestalteten Ballons und Fallschirms erzielt: durch die scharfen Vorderkanten der vom Flieger beim Durchschneiden der Luft für die Fortbewegung zu überwindende Widerstand dagegen auf ein Minimum beschränkt und die geäusserte Triebkraft sonach in ihrer Wirkung wesentlich gefördert. Überdies aber bietet die flache, breitgezogene, nierenartige Form des Ballons wie des Fallschirms für die Hängung des in horizontaler Lage in der Luft Schwebenden, der früheren sphäroidalen gegenüber, auch eine bedeutend grössere Stabilität. Der Auftrieb erfolgt nicht wie bisher in verticaler Richtung, was nach dem Parallelogramm der Kräftewirkung für die Triebkraft unvermeidlich eine bedeutende Einbusse zur Folge hätte, sondern in der schiefen Ebene, wodurch, wie leicht begreiflich, die motorische Kraftwirkung in hohem Grade begünstigt wird.

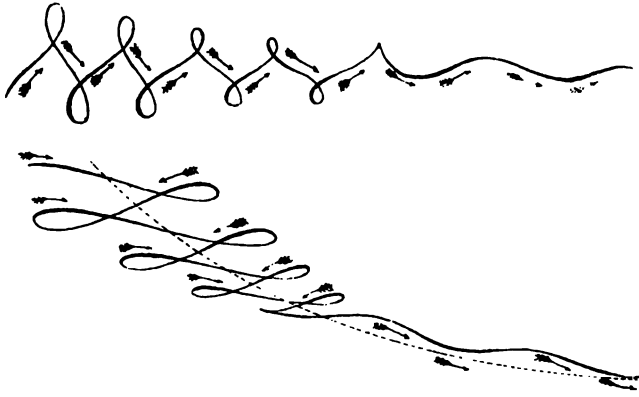
Die Ausführung rationeller Flugbewegungen wird natürlich von grosser Wichtigkeit zur Ausbildung des Freifluges und daher hierauf das Hauptaugenmerk bei den Flugübungen zu richten sein. Doch lässt sich hierüber in Gegenwart noch wenig oder doch nichts Bestimmtes sagen, sondern es wird die rationelle Ausführung, bezw. die systematische Erlernung dieser Bewegungen erst auf Grund gesammelter Erfahrungen möglich sein. Einen Anlauf mit dem Ballon beim Absprunge zu nehmen, erscheint bei der grossen Widerstandsfläche, welche er in verticaler Stellung der Luft bietet, nicht rathsam, sondern wird der flache Absprung von der Stelle aus bewirkt werden müssen.

Durch die erst in neuester Zeit erfolgten photographischen Momentaufnahmen ist erwiesen, dass die Flugbewegungen der Vögel keineswegs so einfach sind, wie sie aussehen. Sie bestehen nicht etwa im einfachem Auf- und Niederschlagen der Flügel, sondern im „Aufrollen“ derselben.

Die Flügel beschreiben dabei Achtereurven: bei der Vorwärtsbewegung: Schleifen und Wellenlinien (s. Fig. 4, nächste Seite). Übrigens sind diese Figuren unwillkürliche Erscheinungen jeder Bewegungsart der Menschen und Thiere — beim Gehen und Laufen, wie beim Schwimmen — hervorgerufen durch die spiralige Windung, bezw. Wirkung der

Bewegungsorgane als elastische Schrauben auf ihre Unterlage (vgl. die diesbezüglichen höchst lehrreichen Ausführungen und anschaulichen Darstellungen in Pettigrew's: „Die Ortsbewegung der Thiere“).

Fig. 4.



Beim Fliegen beschriebene Achtercurven, übergehend in Schleifen und Wellenlinien.

Das sogenannte Aufrollen der Flügel wird bei der grossen Bewegungsausgiebigkeit der Schultergelenke, infolge der vorzüglich muskulös-elastischen Beschaffenheit der Bänder bei Vögeln und Fledermäusen bewirkt. Sowie im allgemeinen die Bewegungsorgane der Landthiere, ruhen zwar auch die der Flugthiere, also die Flügel, in Kugelgelenken; aber die höher differenzirten elastischen Bänder bewirken, dass die Bewegungen der Flügel, namentlich an der Wurzel, ausserordentlich frei und mannigfach sind. So kommt es denn, dass der Vogelflügel beim weit ausholenden Auf- und Niederschlage eine schraubenartige Windung nach innen und dann nach aussen vollführt, wodurch derselbe fast vollständig aufgerollt und dann wieder vollständig ausgestreckt wird.

Eine so freie und ausgiebige Bewegung lassen, wie schon bemerkt, unsere Arme und Beine weitaus nicht zu. Sie bewegen sich zwar auch in Kugelgelenken wie jene, doch sind die Bänder derselben weitaus straffer, und ich war genöthigt durch die mit den Geniekmuskeln in mechanischer Verbindung stehenden an den Vorderkanten des Fittigs angebrachten Kettengelenke einerseits (Kugelgelenke würden in ihrer Functionirung hier nicht mehr ausgereicht haben); — andererseits durch spiralartige Auszüge bei den Handgelenken diesen Übelstand nach Taunlichkeit zu beheben. Namentlich habe ich durch diese Vorkehrungen die unausgesetzte Streckung der Arme vermieden, welche in kürzester Zeit deren Ermüdung zur Folge hätte; während bei der gegenwärtigen mässigen Krümmung der Arme — Ober- und Unterarm bilden wie

beim Vogelflügel im ruhenden Zustande einen Winkel von ungefähr 130° — nicht eben nur bedeutend grössere Ausdauer erreicht wird, sondern auch gleichzeitig die Bildung des so wichtigen Windfanges damit geschaffen ist.

Einstweilen mögen nun bezüglich des Auf- und Niederschlages der Flügel, bez. der auszuführenden Flugbewegungen noch folgende Andeutungen dienen: Während der bei gleichzeitigem Niederschlage nach dem Absprunge in der Luft geführte Aufschlag der Flügel ganz von selbst, also passiv erfolgt — einfach durch den Fall des Körpers und den von der dabei gepressten Luft auf die innere, bez. untere Fläche der Flügel geübten Druck nach aufwärts — muss der Niederschlag durch eigene Kraftwirkung, also activ bewirkt werden. Ersterer hat möglichst langsam, also mit Widerstand, letzterer möglichst schnell und kräftig zu erfolgen.

Die Flugbewegungen werden aber, wie erwähnt, voraussichtlich nicht wie beim Vogelflügel im vertical geführten Kreise um Rücken und Brust auszuführen, sondern besser nach Art der Schwimmbewegungen in der Horizontalebene zu vollbringen sein, da es uns an der freien Beweglichkeit nach jener Richtung hin gebricht, und wir die Luft durch schwimmtartig ausgeführte Bewegungen mit den Flügeln in dieser Richtung besser zu fassen vermögen werden. In Rücksicht auf die Oekonomie der Kraft werden auch diese Schwimmbewegungen nicht zu überhasten und die Stossbewegungen der Beine ebenfalls wie beim Schwimmen im Wasser durch Anziehen der Knie bis unter den Leib auszuführen sein. Das Ausspreiten der Beine hat beim Gebrauche des Ballons und Fallschirmes natürlich zu entfallen, wird dagegen aber beim Gebrauche des Steuerers auszuführen sein.

So spricht Ritter von Prechtl bezüglich der Flugbewegungen in seinem vorzüglichem Werke: „Untersuchungen über den Flug der Vögel“ (Erster Theil: Naturlehre des Flugs; Zweiter Theil: Mechanik des Flugs) den wohlbegründeten Erfahrungssatz aus: „Je grösser der Vogel, desto langsamer werden bei angemessener Flügellänge seine Flügelschläge, desto einfacher seine Flugbewegungen.“ — Noch allgemeiner besagt dies der von H. von Helmholtz aufgestellte für die ganze Dynamik giltige Satz: „Die Geschwindigkeiten sind in gleichem Masse zu reduciren, wie das Volumen wächst.“ Vgl. des gelehrten Verfassers gesammelte Abhandlungen, Bd. I. namentlich die Abhandlung pag. 158 bis 171: „Ueber ein Theorem geometrisch ähnlicher Bewegungen flüssiger Körper betreffend, nebst Anwendung auf das Problem, Luftballons zu lenken.“

Ausser den soeben citirten Werken sei ferner der Leser besonders noch aufmerksam gemacht auf Pettigrew's hier mehrfach schon er-

wähntes, unvergleichliches Werk: „Die Ortsbewegung der Thiere,“ namentlich auf das vierte Capitel: Bewegungen in der Luft, sowie auf das verdienstvolle, durch alle Buchhandlungen zu beziehende Werk des Ingenieurs Lippert: „Natürliche Flugsysteme“, 2. Aufl., Wien 1885.

4. Die Übungen mit dem Fluganzuge für geübtere Freiflieger.

Dieselben bedürfen jedenfalls grosser Gewandtheit und werden voraussichtlich nur für Sportsmen ausführbar sein, die mit dem gewöhnlichen Fluganzuge volle Vertrautheit sich erworben und mit demselben zu Freifliegern sich ausgebildet haben.

Zu diesem Fluganzuge gehören:

Die Luftpolster, der Flugmantel und der Steurer.

Da vorstehend die Anleitung zu den Flugübungen mit den beiden ersten Bestandtheilen dieses Fluganzuges schon geboten wurde, so erübrigt nurmehr noch die provisorische Anleitung zu den

Übungen mit dem Steurer.

Wohl muss der Flugmantel, bei Voraussetzung der guten Functionirung, an fallschirmartiger Wirkung etwa dasselbe wie die Flughäute der Fledermäuse leisten, und es wird namentlich durch das Auseinanderspreiten der Beine, infolge der zwischen denselben befindlichen flughautartigen Einsatzstücke desselben auch für den Hinterleib eine nicht zu unterschätzende Widerstands- und Bewegungsfläche der Luft als Unterlage geboten. — Nichtsdestoweniger dürfte bei der Schwerfälligkeit der unteren Extremitäten voraussichtlich die fallschirmartige Wirkung des Flugmantels allein nicht ausreichend sein, und erscheint es daher nothwendig, für die bedeutende Bewegungs- und Stosskraft der Beine eine im Verhältnisse zu dieser stehende grössere Bewegungsfläche zu schaffen.

Es wird besonders für den Anfänger — wie schon darauf hingeleitet wurde — die Erhaltung des Gleichgewichts bei den in horizontaler Körperlage in der Luft auszuführenden Bewegungen einer Nachhilfe bedürfen, die eben mittels des Ballons und Fallschirms zunächst anzustreben ist, und bei weiteren Übungen hoffentlich auch durch den Steurer erreicht werden wird.

Ich erwarte, dass einst bei Vervollkommnung des Flugapparates, vermöge der Beinkraft und durch systematischen Flugunterricht, auch das „Lufttreten“ — analog wie das Wassertreten — geübt und erlernt werden wird.

Die Anlegung des Steuerers sammt der Zugdrähte und Riemen für Arme und Beine wurde übrigens in der Gebrauchsanweisung bereits eingehend besprochen.

Da der Steuerer also — ausser der erhöhten dynamischen, durch die Stosskraft der Beine erzeugten Wirkung — etwa dieselbe Bedeutung hat, wie der Flugschwanz der Vögel, nämlich als steuerndes, das Gleichgewicht erhaltendes und dabei fallschirmartig wirkendes Flugorgan, so gelten in Bezug auf seine Anwendung auch alle die Normen, welche sich aus der Beobachtung in Hinsicht der natürlichen Bestimmung und Functionirung des Vogelschwanzes abstrahiren lassen. Es mögen daher hier noch einige kurze und lehrreiche Andeutungen in dieser Beziehung aus Ritter von Prechtl's „Untersuchungen über den Flug der Vögel“ in wortgetreuer Wiedergabe ihren Platz finden. Es heisst dort §. 122 und 123:

„Die Länge des Schwanzes variirt bedeutend bei verschiedenen Vögeln. Je mehr der Schwerpunkt nach vorn liegt, desto leichter hebt und senkt der Impuls auf den Schwanz den hinter dem Schwerpunkt liegenden Theil des Körpers, desto geringer braucht folglich der Impuls für gleiche Richtungsänderung zu sein. Die Länge des Halses des Vogels, durch welchen der Schwerpunkt mehr nach vorn fällt, ersetzt sonach einen Theil der Länge des Schwanzes. Langhalsige Vögel, wie Gänse, Reiher etc., haben daher bedeutend kürzere Schwänze als die kurzhalsigen, und unter diesen sind wieder diejenigen mit der grösseren Länge begabt, welche schnelle Richtungsänderungen in ihrer Flugbewegung zu machen haben, wie die Falken. Die Länge des Schwanzes variirt von ein Fünftel bis ein Halb der ganzen Körperlänge bis zum Schwanzende . . . Sowie die Hebung und Senkung erfolgt auch das Ausbreiten des Schwanzes während des Fluges in beliebiger Grösse durch die gleichzeitige Wirkung der Seitenmuskeln des Schwanzes.“

Aus dem Umstande, dass beim Menschen der Schwerpunkt nicht nach vorn, sondern etwa in die Mitte des Körpers fällt, schliesse ich eben, dass zur Erhaltung des Gleichgewichts, besonders beim Absprunge und den ersten Flugbewegungen bis zur Erlangung der vollen Fluggeschwindigkeit — um diese überhaupt zu gewinnen — eine fallschirmartige Verbesserung und Nachhilfe wohl erforderlich sein dürfte. Erst bei Erlangung der nöthigen Fluggeschwindigkeit dürfte die bedeutende Bewegungskraft der unteren Extremitäten zur eigentlichen Geltung gelangen, bis dahin aber die Schwerfälligkeit derselben, ohne ein Correctiv, als welches zunächst der Fallschirm und Ballon, alsdann der Steuerer namentlich auch für die Erhaltung des Gleichgewichts dienen soll, sich

sehr merkbar machen. ja ohne jene vielleicht ein unüberwindbares Hindernis bieten. Die gute Functionirung des Steuerers wird allerdings wohl lange noch viel zu wünschen übrig lassen, und dürfte zu den grössten mechanischen Schwierigkeiten gehören.

In Bezug auf die mit dem Steuerer durch die Beinkraft auszuführenden Bewegungen gelten dieselben Normen, welche oben für den Fallschirm oder Ballon angegeben wurden.

Schlusswort.

Wie wohl aus den sachlichen Darlegungen dieser Schrift und den theoretischen Ausführungen meines vorausgeschickten Leitfadens der Flugtechnik zur Genüge hervorgeht, beabsichtige ich keineswegs, von der gegenwärtigen Leistungsfähigkeit meines Flugapparates übertriebene Vorstellungen zu erwecken. „Ultra posse nemo obligatur“, oder nach des grossen preussischen Königs Ausspruch: „Ein Schalk, der mehr gibt, als er hat.“ Ich wünsche gewiss nichts weniger, als Hoffnungen, die hinterher zu argen Enttäuschungen führen würden, zu erregen; — besonders bei denen, die da glauben, dass ein Einzelner im Stande sein könnte, eine Erfindung von so folgenreicher Bedeutung, wie diese, sogleich im vollkommenem Zustande herzustellen. Aber ich lebe der Überzeugung, dass der Apparat, bei eifriger sorgfältiger Pflege der mit ihm anzustellenden Übungen, die Versuche gewiss lohnen, in der Folge verbesserungsfähig, und bei weiterer Vervollkommnung auch so leistungsfähig sein wird, um vollkommen befriedigende Resultate zu liefern. Ich glaube, die wissenschaftliche Grundlage für die Ausführbarkeit des persönlichen Kunstfluges eben durch meinen Leitfaden der Flugtechnik geboten und damit die Vorurtheile, welche bisher dagegen bestanden, behoben, oder doch zur allmählichen Behebung derselben beigetragen zu haben. Daher gebe ich mich auch der Hoffnung hin, dass sich freundliche Förderer der Sache finden werden, die ohne Illusionen an die Überwindung der manchen und keineswegs geringen Schwierigkeiten dieses Vorhabens gehen, und mir zur Erreichung des anzustrebenden Zieles hilfreich zur Seite stehen werden.

Die Beihilfe zu diesem schönen, hoffnungsvollen Beginnen könnte nun wohl in mannigfacher Weise erfolgen, hauptsächlich aber nach drei Richtungen hin geboten werden, nämlich:

1. Durch persönliche Versuche zur Erprobung des Flugapparats. Hierbei zähle ich besonders auf jugendkräftige, intelligente, gewandte und energische Persönlichkeiten, die den Beruf für die Heran- und Aus-

bildung dieses neuen Sports in sich fühlen. Über den Vorgang habe ich mir erlaubt, in meiner vorausgeschickten Anleitung zu Flugübungen nach bestem Wissen die nöthigen Anhaltspunkte und Hinweise zu bieten.

2. Durch Mitarbeiterschaft zur Lösung und Überwindung der technischen Schwierigkeiten, behufs Vervollkommnung des Apparats. Andeutungsweise sei erwähnt, dass es sich hierbei besonders um Folgendes handelt:

Was die Luftpolster anbelangt, so muss die Hülle derselben nicht nur die gehörige Festigkeit und Widerstandsfähigkeit, bei möglichster Leichtigkeit besitzen, sondern auch für den Luftinhalt undurchdringlich sein. Diese Eigenschaften, jede für sich allein, sind wohl leicht zu erreichen, nicht so aber in ihrer Gesamtheit. Die gegenwärtig zu liefernden Luftpolster sind zweifellos fest und widerstandsfähig, auch nicht zu schwer, lassen aber nach längerer Strapazirung bezüglich der Undurchdringlichkeit noch manches zu wünschen übrig, da sie zu häufig frisch aufgeblasen werden müssen.

Die gute Functionirung des Fittigs bietet so mancherlei und bedeutende Schwierigkeiten, dass hier nur ganz im Allgemeinen des Materials und der Mechanik des Gerippes gedacht werden mag. Der auf Verbesserung gerichtete Erfindungssinn hat sich dabei in so mannigfacher Weise zu bethätigen, dass hier unmöglich näher darauf eingegangen werden kann.

Ein Gleiches gilt in Bezug auf den Steurer, von dem schon gesagt wurde, dass die gute Functionirung desselben wohl noch lange viel zu wünschen übrig lassen werde, und zu den grössten mechanischen Schwierigkeiten gehören dürfte. Was übrigens die Befestigungsart desselben am Leibe anbelangt, so ist mir dieselbe besser gelungen, als ich selbst anfangs gedacht habe.

Was den Fallschirm und Ballon betrifft, so habe ich denselben die für den vorhabenden Zweck mir am geeignetsten scheinende Form verliehen und namentlich auch was die Hängung am Nacken und die Befestigungsweise an den Beinen anbelangt erst nach langer und reiflicher Erwägung sowie nach bestem Wissen vorgesorgt. Ob aber diese Flugmittel ihrer jetzigen Construction nach sich als richtig bewähren, oder ob sie etwa zu gross oder zu klein ausgefallen sind, dies kann sich erst in der Praxis herausstellen.

Ich würde Fachmännern und begabten Laien, die mich in meinem Vorhaben weiterer Verbesserung und Vervollkommnung oder auch sonst in der Realisirung der oben besprochenen, für den hoffentlich nicht in zu weiter Ferne stehenden systematischen Flugunterricht nothwendigen Behelte und Vorkehrungen durch Rath und That fördern und unterstützen wollen, zu grossem Danke mich verpflichtet fühlen.

3. Endlich könnte eine wesentliche Beihilfe erfolgen durch Capitalbetheiligung behufs Beschaffung der Geldmittel zum schwunghaften Ins-
werksetzen des Unternehmens. Zur lebhaften Betheiligung und baldigen
Heranbildung eines Flugsports erscheint die möglichst billige Lieferung
des Flugapparats in thunlichst baldiger Vervollkommnung absolut ge-
boten. Dies ist aber nur durch fabrikmässige Erzeugung und vorzüglich
geschulte Kräfte zu erreichen möglich. — —

Aus alledem geht wohl zur Genüge hervor und leuchtet nun wohl
vollkommen Jedermann ein, dass ein Einzelner, und wenn er Millionär
und noch so tüchtig und genial wäre, nimmer im Stande ist, allein und
mit einem Male den zum Kunstfluge erforderlichen Apparat in exacter
Vervollkommnung herzustellen und zu beschaffen, sondern dass hierzu
die Beitragsleistung vielseitiger Factoren, ja die Betheiligung der ganzen
Welt erforderlich ist. Nichtsdestoweniger aber darf an der Realisirung
der Idee etwa verzweifelt werden, sondern ist vielmehr auf ein vom
Erfolge gekröntes Gelingen mit Zuversicht zu hoffen, wenn eben nur
Jeder an seiner Stelle und nach besten Kräften mitwirkt!

Näheres über die Bezugsmodalitäten und den Preis des patentirten Wechmar'schen Flugapparates.

Da die fabrikmässige Erzeugung und Lieferung meines Apparates
zur Zeit noch unthunlich ist, so vermag ich Bestellungen darauf nur
unter folgenden Bedingungen zu übernehmen:

Der Gesamtpreis für den gewöhnlichen Fluganzug: Fittig, Fall-
schirmballon und Luftpolster ist mit 180 fl. = 300 Mark normirt, voraus-
gesetzt, dass bis 15. August l. J. wenigstens 20 Bestellungen einlaufen.

Dieser Betrag ist im Vorhinein an meine unten angegebene Adresse
einzusenden. Sollten bis 15. August l. J. Bestellungen in genügender
Anzahl nicht einlaufen und es mir nicht möglich sein, um den oben
normirten Preis den bestellten Fluganzug effectuiren zu lassen, so werde
ich sofort den p. t. Bestellern dies bekannt geben, und es steht denselben
dann vollständig frei, über ihre Beträge zu verfügen. Ich verpflichte mich
zur unbedingten Rückstellung derselben, falls nicht der Einsender die
Lieferung des Apparats gegen eine jedenfalls unbedeutende Aufzahlung
selbst wünschen sollte.

Bei der Bestellung wollen sogleich folgende zur Anfertigung des
Fluganzuges erforderlichen Körpermaasse — in Centimeter angegeben —
eingesendet werden: Es sind dies alle diejenigen Maasse, welche zur
Anfertigung eines gewöhnlichen Anzuges (Rock und Hose) erforderlich

sind: dann das Maass der gesammten Körperlänge vom Scheitel bis zur Fusssohle, das Maass vom Halswirbel, bezw. von der Halskragennaht, bis zur Fusssohle und das Maass der inneren Handbreite, ausschliesslich des Daumens, bezw. die genaue Fausthöhe. Die Maasse müssen auf das Sorgfältigste bestimmt werden und sind daher am besten von einem tüchtigen Schneider abzunehmen.*)

E. v. Wechmar,

Wien, Währing, Feldgasse Nr. 29.

*) Ich erlaube mir besonders die Inhaber von Schwimmanstalten auf den Umstand aufmerksam zu machen, dass bei der Neuheit der Sache Productionen mit meinem Flugapparate der Anstalt sicher den Impuls einer erhöhten Frequenz bieten möchten, und die Anschaffungskosten desselben leicht dadurch hereingebracht werden könnten. Minder Bemittelte würden, bei sonstiger physischer und intellectueller Eignung, sich überdies recht wohl eine anständige Existenz als künftige Fluglehrer begründen können.



ANHANG.

Disputation

über die Möglichkeit des persönlichen Kunstfluges

Die hohe culturelle Bedeutung jeden Fortschrittes auf dem Gebiete der Flugtechnik zur Lösung des Flugproblems findet gewiss allseitige Anerkennung und Verständniss. Dass diese Lösung überaus schwierig ist, dass sie bei plötzlichem Vollzuge nothwendig zu einer Katastrophe, zu einem vollständigen Umschwunge der bestehenden staatlichen und gesellschaftlichen Verhältnisse führen würde, dass dies aber nicht zu erwarten ist, sondern vielmehr auch hier voraussichtlich ein allmählicher Übergang stattfinden wird und die Entwicklung und Vervollkommnung der Flugtechnik sonach bei der grossen Schwierigkeit des zu lösenden Problems Zeit bedarf. — hierüber ist sich heutzutage wohl jeder Denkende klar.

In der Regel nun wird das Gebiet der Flugtechnik mit dem der Luftschiffahrt identificirt. Die Möglichkeit und Ausführbarkeit des persönlichen Kunstfluges findet wenigstens zur Zeit noch allgemein eine skeptische Auffassung. Wäre dies nicht der Fall, so müsste dem persönlichen Kunstfluge auf dem Gebiete der Flugtechnik eine ebenso coordinirte Stellung zur Aëronautik zuerkannt werden, wie dies auf dem Gebiete der Schwimmtechnik der Fall ist, wo das persönliche Schwimmen und die eigentliche Nautik ebenfalls zwei ganz verschiedene Begriffe bilden und dieselben in einem durchaus coordinirten Verhältnisse zu einander stehen.

Nun unterliegt es zwar keinem Zweifel, dass die Aëronautik in gedachter Vollkommenheit zur Beherrschung des Luftozeans eine anatoxe Bedeutung, wie die Nautik zur Schiffbarmachung der Meere hat, und zur Beherrschung dieser Elemente durch den Menschen der persönliche Kunstflug, der Aëronautik gegenüber, nur einen untergeordneten Rang einnehmen könnte; ebenso etwa wie auf dem Gebiete der Schwimmtechnik das persönliche Schwimmen gegenüber der Nautik.

Immerhin aber ist die Aëronautik weitaus noch nicht in ein Stadium getreten, um die Erfolge derselben auch nur im entferntesten mit denen der Nautik auf gleiche Stufe stellen zu können, und selbst wenn dieser Fall einmal eintreten sollte, so würde der persönliche Kunstflug — die Möglichkeit und Ausführbarkeit desselben vorausgesetzt — gewiss nicht minder geschätzt und gepflegt werden, wie dies heute bezüglich des Schwimmens geschieht.

Die Lösung des Flugproblems in dieser Richtung, als eine physische Freimachung des Menschen von der Erdscholle und die Beherrschung des Luftpertes bis zu einem gewissen Grade — gleich dem Vogel in der Luft — wäre in jedem Falle von einer civilisatorischen Bedeutung sondergleichen; ganz besonders aber dann, wenn dies Problem zu einer Zeit seine Lösung finden würde, wo die Beherrschung des Luftozeans durch die Aëronautik noch unwesentliche Erfolge aufzuweisen hat.

Wenn dem Menschen das Fliegen mittels eines den natürlichen Bewegungsorganen der Vögel und sonstigen Flugthieren kunstgerecht nachgebildeten Flugapparates ermöglicht würde, so möchte ausser diesem angedeuteten mehr idealen, civilisatorischen Fortschritte der Menschheit sicher auch so mancher praktische Nutzen für dieselbe sich ergeben. Ich will hier nur hinweisen auf die vollständige Umgestaltung, welche die Kriegführung dadurch erfahren würde, wenn eine grössere Anzahl von ausgebildeten Freifliegern, oder ein mit Munition, Sprenggeschossen, Kanonenrohren etc. beladenes Luftschiff durch die Vorspannleistung mehrerer Freiflieger in feste Plätze oder mitten in die feindliche Armee und deren Flanken dirigirt, und wenn andererseits aus blockirten Plätzen der Nachrichtendienst etc. direct durch Freiflieger besorgt werden könnte.

Findet auch die Möglichkeit und Ausführbarkeit des persönlichen Kunstfluges zur Zeit noch im Allgemeinen eine skeptische Auffassung, und ist es schwierig und gewagt, an althergebrachten Vorurtheilen zu rütteln, so gibt es doch andererseits vorurtheilsfreie Denker, die einen regen Sinn für die Ergründung und Begründung des Rechtes und der Wahrheit haben. An diese nun dachte ich und wandte ich mich, als ich in einer kürzlich veröffentlichten Schrift: „Fundamentalsätze der Flugtechnik, Leitfaden zur Orientirung auf diesem Gebiete, besonders für den gebildeten Laien“, — nebst der Aëronautik auch die Möglichkeit und Ausführbarkeit des persönlichen Kunstfluges besprach und eingehend behandelte. Wiewohl diese Schrift im Allgemeinen eine unerwartet günstige Aufnahme gefunden, so konnte es doch nicht fehlen, dass dieselbe von einem Skeptiker, und zwar natürlich von einem „Fachmanne“, einer abfälligen Kritik unterzogen wurde, die — was die Hauptsache — von einer ganz unrichtigen, vorurtheilsvollen Auffassung zeugte.

Dieser Umstand bewog mich, im Interesse der Sache für dieselbe einzutreten, und hieraus entwickelte sich eine zwischen gedachtem Recensenten und mir geführte Disputation über die Möglichkeit des persönlichen Kunstfluges. Ich wüsste nicht den Gegenstand zur selbstständigen Beurtheilung des sich für die Sache interessirenden Lesers besser vorzuführen, als durch Bekanntgabe der von gegnerischer Seite gegen die Möglichkeit des Kunstfluges erhobenen Einwände und der von mir geführten Vertheidigung meiner Sache und lasse daher diese Disputation wortgetreu hier folgen.*)

Die von dem betreffenden Herrn Recensenten in Nr. 6 der österreichischen Militär-Zeitschrift „Vedette“ vom 20. Januar d. J. über meine Schrift gefällte Kritik lautete folgendermassen:

Fundamentalsätze der Flugtechnik von Ernst Freiherr v. Wechmar. Wien 1886. Spielhagen & Schurich.

Der Verfasser versucht die richtigen Grundsätze, auf welche die mechanische Lösung des Flugproblems jedenfalls zu basiren sein wird, aufzustellen und benutzt zu dieser Zusammenstellung die Werke und Schriften von Helmholtz, Marey, Pettigrew, de Lucey etc. mit Verständniss.

Die Grundsätze sind richtig.

Die Flugfrage kann thatsächlich nur gelöst werden, wenn man endlich nicht weiter daran denkt, den Aërostaten lenkbar zu machen, ebenso erfolglos wird es sein, den dauernden Flug nur durch dynamische Kraft erzielen zu wollen, ohne die Beschaffenheit des Flugkörpers, dem Flugesetz entsprechend, nach Gewicht und Form zu gestalten, was durch Verbindung des Ballons mit der dynamischen Maschine unter Aufrechterhaltung des Grundsatzes, dass der Apparat schwerer als die Luft, die er verdrängt, zu sein hat, vielleicht möglich werden wird.

Nur auf so fester Grundlage darf man weiter bauen, so sagt ganz richtig der Herr Verfasser, und kaum hat er diesen Vorsatz ausgesprochen, so beeilt er sich, durch seine Ausführungen über das persönliche Fliegen den Beweis zu liefern, dass er gar nicht daran denkt, diese Lehre selbst zu befolgen.

*) Diese Disputation erschien zuerst in der österreichischen Militär-Zeitschrift „Vedette“ 5. Jahrgang, 1886, Nr. 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15 und 17 dieser Zeitschrift, und wurde sodann auf meinen Wunsch auch von der „Zeitschrift des deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt“ in den Heften II, III und IV dieses Jahrganges veröffentlicht. — Bei der hohen Bedeutung der Sache wäre es wohl gut, wenn diese Disputation in weitere Kreise dränge, und habe ich mich daher zur Reproduction derselben in diesem Anhange entschlossen.

Der Herausgeber.

Der Herr Verfasser gibt sich der Hoffnung hin, dass die Geschicklichkeit in der Anwendung von dem Menschen angepasster künstlicher Flugorgane vollauf genügen werde, ihn bei guter Anleitung das Fliegen zu lernen, er liess sich sogar einen Apparat, der dieses bewerkstelligen könne, patentiren. Er hält Geschicklichkeit geeignet, die nothwendige Kraft zu ersetzen. Einen so gewaltigen Irrthum, einen solchen Verstoss gegen die Axiome der Mechanik muss man um so mehr bedauern, als die Broschüre sonst wirklich Bemerkenswerthes bietet.

Wir möchten dem Herrn Verfasser rathen, auch der neueren Literatur über die Luftschiffahrt dieselbe Aufmerksamkeit zuzuwenden, welche er älteren Werken widmete — er wird seinen Irrthum bald einsehen.

Insbesondere empfehlen wir ihm Professor Willner's in Brünn bedeutende Arbeit: „Ueber die Möglichkeit der Luftschiffahrt“, und speciell das darin enthaltene Capitel über das Fliegen des Menschen.

Uebrigens wollen wir durch diese Bemerkungen den Herrn Verfasser keineswegs davon abhalten, seine Versuche auf diesem Gebiete fortzusetzen, ist es doch immer erfreulich, wenn denkende Männer die Frage der Luftschiffahrt ihrer Aufmerksamkeit würdig erachten.

Die total unrichtige Auffassung meiner klar und deutlich gegebenen Ausführungen über die Möglichkeit und Ausführbarkeit des persönlichen Kunstfluges veranlasste mich, wie gesagt, um der Sache willen, für dieselbe einzutreten, und ich richtete an die Redaction genannter Zeitschrift folgende in Nr. 8 vom 27. Jänner d. J. enthaltene Zuschrift:

Hochgeehrter Herr Redacteur!

In Nummer 6 Ihrer ge-chätzten Zeitschrift vom 20. d. M. waren Sie so freundlich, meine Schrift: „Fundamentalsätze der Flugtechnik“ einer Besprechung unterziehen zu lassen. Vielleicht gestatten Sie mir im Interesse der Sache eine kurze Richtigstellung.

Der Herr Recensent behauptet nämlich wörtlich, dass ich mich „der Hoffnung hingebe, dass die Geschicklichkeit in der Anwendung von dem Menschen angepasster künstlicher Flugorgane vollauf genügen werde, ihn bei guter Anleitung das Fliegen zu lernen . . . Er hält Geschicklichkeit geeignet, die nothwendige Kraft zu ersetzen.“

Die Annahme des Herrn Recensenten ist eine durchaus irrige, und es ist mir geradezu unerfindlich, woher er dieselbe herleitet, da ich mir nicht im geringsten bewusst bin an irgend einer Stelle der Schrift Anlass dazu geboten zu haben. Ich habe vielmehr nachgewiesen, dass die für den Kunstflug durch die Muskelkraft der Arme und Beine nothwendig zu erzeugende Kraft, wie allerdings auch die Geschicklichkeit nur durch systematische Übung zu erreichen möglich sein würde. Auch

bildet, wie ich ausgeführt, die durch Übung zu erwerbende Kraft und Geschicklichkeit, der mechanischen Arbeitsleistung einer Maschine gegenüber, so variable und unsichere Werthe für das mathematische Calcul, dass dieselben nicht wohl zur Grundlage einer sicheren Bemessung für die Arbeitsleistung den bestehenden fixen mechanischen Daten gegenüber dienen können.

Als Jedermann verständliches Beispiel hierfür will ich hier nur erinnern, dass bei Erlernung des Schwimmens ein schwaches Kind durch Übung die Kraft und Geschicklichkeit erlangt, sich auf der Oberfläche des Wassers zu erhalten und durch eine beträchtliche Anzahl von Stößen eine Strecke weit fortzuschwimmen, während ein Riese an Kraft, dem es an Übung gebricht, bekanntlich trotz aller Anstrengung untergeht und am wenigsten im Stande ist, eine annähernd gleiche Anzahl von Stößen auszuführen.

Mein Flugapparat bezweckt übrigens dreierlei, nämlich:

1. Einen Ersatz zu schaffen für die den Vögeln und sonstigen Flugthieren von der Natur verliehenen, uns aber fehlenden Flugorgane:

2. das spezifische Körpergewicht des Menschen zu verbessern, und

3. die zur Erlernung nöthigen Mittel und Vorkchrungen zu bieten, um die Übungen zum Fliegen ebenso gefahrlos und systematisch betreiben zu können, wie beim Schwimmunterricht.

Ich überlasse übrigens getrost dem unparteiischen Leser die Beurtheilung, ob der Präceptortton des Herrn Recensenten und dessen Vorwurf einseitiger Kenntniss und Behandlung der Literatur auf dem Gebiete der Flugtechnik gerechtfertigt ist, da ich vielmehr glaube, abgesehen von den gebotenen, wesentlich neuen Ideen, durch umfassende Behandlung der einschlägigen Literatur einen orientirenden Leitfaden sowohl für den Fachmann, wie für den Laien geschaffen zu haben, an dem es leider bisher, zum grossen Nachtheile für die Sache, gänzlich gebrach.

Genehmigen Sie etc.

Wien, den 20. Jänner 1886.

E. v. Wechmar.

Hierauf folgte nun in Nr. 9 vom 31. Januar d. J. folgende Erwiderung:

„In Bezug auf die in unserer letzten Nummer veröffentlichte Gegenrecension über die Fundamentalsätze der Flugtechnik von Freiherrn v. Wechmar erhalten wir nachstehende Erwiderung:

Der Herr Vertasser der Broschüre „Fundamentalsätze der Flugtechnik“ behauptet ja doch, dass er es durch seinen patentirten Apparat ermöglichen werde, den Menschen das Fliegen dadurch zu erlernen,

dass sie sich mit diesem Apparat belasten und die Functionen desselben einüben.

Statt über diese Behauptung, wie er es zu thun beliebt, nutzlos zu argumentiren, was niemals zu einem beweiskräftigen Urtheil zu führen vermag, blättern wir einmal in dem Einmaleins der Mechanik, und da finden wir gleich im Eingang den Satz: Dass um ein Gewicht (eine Last) zu heben, es nothwendig sei, dieser Last eine Kraft gegenüberzustellen, welche mindestens um eine Differentiale grösser zu sein hat, als der Gravitationsdruck der Last thatsächlich beträgt.

Diesen einfachen Satz auf den Apparat des Herrn Freiherrn von Wechmar angewendet, müsste derselbe also fähig sein, um nach aufwärts zu fliegen, was ja doch nur fortgesetztes Heben in die Luft ist, das Gewicht des Menschen, also circa 60 Kilogramm, dann das Gewicht des Apparates, nehmen wir es mit 15 Kilogramm an, somit zusammen 75 Kilogramm in die Luft zu heben. Nehmen wir weiter an, es soll die Geschwindigkeit der Hebung per Sekunde einen Meter betragen — für einen Flieger eine sehr bescheidene Anforderung — so müsste, um den mechanischen Gesetzen zu entsprechen, dem Gravitationsgewichte des fliegenwollenden Menschen von 75 Kilogramm eine Arbeitsgrösse von 75 Meterkilogramm per Sekunde, das ist eine volle Pferdekraft, gegenübergestellt werden, und dabei ist die für das Gelingen günstige Voraussetzung zu machen, dass die Maschine so glücklich construirt wäre, dass sie einen Nutzeffect von 100 Percent liefert, während praktisch bekanntlich selten mehr als 25 Percent zu erzielen sind.

Die Arbeitskraft, die im Menschen aufgespeichert ist, beträgt bei normaler Anstrengung 10 Meterkilogramm per Sekunde, nur für Momente ist er fähig, das Doppelte zu leisten, im allergünstigsten Falle also ein Fünftel Pferdekraft, während er rechnermässig eine volle Pferdekraft mindestens bedürfen würde, um sich in die Luft zu heben. Nach den Annahmen des Herrn Frh. v. Wechmar und bei Berücksichtigung des thatsächlichen Kräftefordernisses müssten daher $\frac{1}{5}$ der nothwendigen Kraft durch Geschicklichkeit ersetzt werden! oder durch was sonst?

Wir hoffen, dass diese einfache Rechnung den Herrn Verfasser überzeugen wird, es sei sein fliegender Mensch noch so lange ein Absurdum, als er seine Maschine auf die Muskelkraft des Menschen allein basirt: erst dann, wenn er darangeht, durch Regulirung des specifischen Gewichts des Flugkörpers die active Muskelkraft der passiven Schwerkraft gleich zu machen, indem er dem Menschen, den er das Fliegen lernen will, an einen gasgefüllten Ballon hängt, welcher mindestens 70 Kilogramm des Menschen- und Apparatgewichtes eliminirt, erst dann wird die active Kraft des Menschen ausreichen können, die verbleibende restliche Last recht langsam zu heben.

Der Herr Verfasser reflectirt selbst darauf, dass er durch Verbesserung des specifischen Gewichts des Menschen den Effect seines Apparates zu steigern vermöge, aber er denkt den hierin liegenden gesunden Gedanken nicht aus, indem er, wie aus der Beschreibung hervorgeht, nur daran denkt, den Körper des fliegenden Menschen mit einem Luftpolster zu umgeben, was einer Regulirung des specifischen Gewichtes nach der vorhandenen Triebkraft nicht gleich ist.

Das Schwimmen im Wasser kann mit dem Schwimmen in der Luft nur dann ein analoges werden, wenn die Gewichtsverhältnisse der Medien und der Schwimmkörper gleich werden.

Der Mensch ist beinahe genau so schwer, als die Menge des Wassers, welche sein Körper verdrängt, er bedarf also, um zu schwimmen, gar keiner Kraft, was ja jeder Schwimmer schon erfahren hat, wenn er sich auf den Rücken legt, und vermag daher seine ganze Muskelkraft dem Vorwärtsschwimmen zuzuwenden.

Will der Mensch aber in der Luft schwimmen, so stellt es sich heraus, dass das Gewicht der Luft, welche sein Körper verdrängt, nur $\frac{1}{730}$ seines Eigengewichtes beträgt, er also im Vergleich zum Schwimmer im Wasser gerade 730mal schlechter daran ist, und somit, wenn er dennoch gewillt ist, seine Absicht durchzuführen, durch das archimedische Naturgesetz belehrt wird, welche Grösse seine durch Gasantrieb herbeizuführende Entlastung betragen müsse, damit er dem Schwimmer im Wasser gleich werde.

Nur die Rechnung allein vermag richtige Ideen zu bestätigen und sie ist es auch, die alle Illusionen erbarmungslos zerstreut.

Der Herr Verfasser der Broschüre „Fundamentalsätze der Flugtechnik“ möge uns daher verzeihen, wenn wir, durch die Rechnung eines Besseren belehrt, unmöglich in der Lage sind, seine Fundamentalsätze als solche anzuerkennen — es bedürfte da noch einer sehr intensiven Sichtung der Spreu von den Weizenkörnern, um das Buch, als was es sich gibt, vor dem Forum der Kritik gelten lassen zu können.

Fundamentalsätze müssen auf erwiesenen Thatsachen basiren. Hypothesen in solche hineinzuweben geht durchaus nicht an, besonders aber, wenn sie auf so schwachen Füßen stehen wie die, dass die eigene Kraft des Menschen ausreicht, ihn fliegen zu lassen: hierzu bedarf es leider einer ergänzenden Kraft, die die Natur den Flugthieren in dem ihrer Muskelkraft angepassten specifischen Gewicht bereits gegeben hat.“

Meine hierauf in Nr. 11 vom 7. Februar d. J. enthaltene Entgegnung lautete:

Sowohl in den, in meiner Schrift: „Fundamentalsätze der Flugtechnik“ enthaltenen Ausführungen, als auch in meiner letzten Entgeg-

nung (s. Nr. 8 dieser Zeitschrift) wies ich ausdrücklich darauf hin, dass die durch Übung zu erwerbende Kraft und Geschicklichkeit des thierischen Organismus als Motor für jedwede Art der Fortbewegung (Gehen, Kriechen, Schwimmen und insbesondere auch Fliegen) der mechanischen Arbeitsleistung einer Maschine gegenüber, so variable und unsichere Werthe für das mathematische Kalkül bietet, dass dieselbe nicht wohl zur Grundlage einer sicheren Bemessung dafür dienen kann.

Der Herr Recensent findet es aber für „nutzlos, hierüber zu argumentiren“, da dies „niemals zu einem beweiskräftigen Urtheil zu führen vermag“, und zieht es vor, ein wenig „in dem Einmaleins der Mechanik zu blättern“. —

Wolle doch der Herr Recensent mir auf's Wort glauben, dass dieses jedem Realschüler geläufige „Einmaleins“ mir keineswegs unbekannt ist, und ich vor Verfassung meiner Arbeit über Flugtechnik reiflich erwogen habe, was die Mechanik der Wissenschaft zur Belehrung für den concreten Fall zu bieten vermag.

Ich habe aber auch die Lehren der Physiologie mir zunutze zu machen gesucht und nicht eben nur die Mechanik, sondern auch die Naturlehre des Fluges studirt; auf dieses Gebiet scheint aber der Herr Gegner mir nicht gerne folgen zu wollen. Uebrigens habe ich gegen die Richtigkeit jenes „Einmaleins“ an sich nichts einzuwenden, bemerke jedoch, dass die von gegnerischer Seite gepflogene Anwendung zu Trugschlüssen führt. Es wird eine Sache verfochten, um die es sich im Grunde gar nicht handelt, und dabei passirt es, dass nicht nur leere Lufthiebe geführt, sondern auch, dass man in dem gewonnenen Resultate sich mit den eigenen Waffen schlägt, wie dies eine nähere Prüfung ergibt und ich sogleich nachweisen werde.

Die durch die Muskelkraft des Menschen als Maschine zu verrichtende Arbeitsleistung mag nicht grösser sein, als „höchstens 20 Meterkilogramm, also etwa $\frac{1}{2}$ Pferdekraft“. Die Natur hat aber nichtsdestoweniger vermöge der Lebensthätigkeit als Agens unseres Organismus das Problem gelöst, dass wir nebsther auch unser Eigengewicht ohne merkliche Belastung der Bewegungsorgane meilenweit fortzuschaffen, ja sogar, wie bekannt, durch den Sprung momentan „in die Luft“ zu heben vermögen, also thatsächlich 75 Meterkilogramm mechanische Arbeitsleistung vollführen. — nach des Herrn Gegners eigener Berechnung.

Dieses Problem zu lösen, ist der Mechanik, in Hinsicht auf die Hubkraft einer Maschine (wie der Herr Recensent als Techniker zugeben müssen wird) bisher wenigstens nicht gelungen, und hierin besteht eben der wesentliche Unterschied zwischen Lebewesen und Maschine. Mittels Maschine lassen sich beliebig grosse Lasten heben und fortschaffen; aber sie repräsentiren an sich eine todte Last, und keine ist im Stande,

wie der Mensch durch die ihm innewohnende Kraft sich selbstthätig, als lebendige Kraft, wenn auch nur für einen Moment, in die Luft zu heben.

Dieses Moment ist aber für jedwede Art der Fortbewegung belebter Wesen (beim Gehen, wie beim Kriechen, Schwimmen und namentlich auch beim Fliegen) von höchster Wichtigkeit. Es ist durchschnittlich beim Vogel keineswegs grösser, als beim Menschen, denn ohne seinen natürlichen Flugapparat vermag auch der Vogel nicht zu fliegen und, der Flügel beraubt, hebt er sein Eigengewicht durch den Sprung vom Boden ebenfalls nicht höher und auch nur momentan in die Luft.

Aber auch vermöge seines besseren specifischen Gewichtes und seines vorzüglichen Flugapparates ist er nicht im Stande, dauernd in der Luft auf einer Stelle sich zu erhalten, sondern er ist genöthigt, vom ersten Moment ab, da er sich in die Luft erhebt, zweckmässige Bewegungen seiner Flugorgane auszuführen, um die auf ihn wirkende und ihn sonst zu Boden ziehende Schwerkraft zu überwinden.

Das Fliegen des Vogels ist also die zweckmässige Fortbewegung desselben in der Luft mittels seines natürlichen Flugapparates, und nicht — wie der Herr Recensent deducirt — etwa einfach ein dauerndes Heben der Körperlast vom Boden, selbst ohne schwebende Bewegung. Denn hierzu reicht keine erdenkliche Kraft aus, da nach dem physikalischen Gesetz der Schwere Alles, was specifisch schwerer ist, als die Luft, ohne Ueberwindung der Gravitation durch Bewegung, zu Boden fallen muss, wie dies thatsächlich auch beim Vogel der Fall ist, sobald er durch einen Unfall die Flugbewegungen einzustellen gezwungen ist, beispielsweise wenn ihn die Kugel des Jägers trifft.

Die Hubkraft des Vogels an sich, zur Hebung des eigenen Körpergewichtes in die Luft ist also, ich wiederhole es, nicht wesentlich beträchtlicher, als die des Menschen. Die Anfangsgeschwindigkeit und die weitere Fortbewegung aber wird durch die fallschirmartigen Flugorgane bewirkt. Diese Bewegungsorgane versetzen durch ihre fallschirmartige Wirkung, wie ich in meiner Schrift eingehend nachgewiesen habe, die Fluthiere etwa in dasselbe Verhältniss zur Luft als Unterlage, wie die Schwimmthiere vermöge ihrer Flossen zum Wasser und die Landthiere vermöge der Füsse zum festen Erdboden. Allen aber ist von Natur durch die organische Lebensthätigkeit als Agens die Möglichkeit verliehen, sich willkürlich fortzubewegen, d. h. die Gravitation zu überwinden und ihr Körpergewicht ohne fühlbare Belastung der Bewegungsorgane zu heben und fortzuschaffen.

Allerdings bedarf es hierzu der Uebung, um die Bewegungsorgane zu kräftigen und die nöthige Geschicklichkeit zur Erhaltung des Gleichgewichtes zu gewinnen, aus dem Zustande der Labilität in den der

Stabilität zu gelangen — ein zweiter sehr wesentlicher Unterschied zwischen thierischem Organismus und Maschine, da dadurch die mechanische Arbeitsleistung um das zehnfache und hundertfache erhöht werden kann, während dies bei ein und derselben Maschine nicht möglich ist. — Der Mensch muss in seiner Kindheit gehen, der Fisch schwimmen, der Vogel fliegen lernen. — -

Eine Nutzenanwendung des Gesagten ergibt die Möglichkeit des persönlichen Kunstfluges.

Der Mensch hat dieselbe oder doch nahezu dieselbe Hubkraft zur Hebung seines Körpergewichtes, wie die Flugthiere. Vermöge eines kunstgerechten Flugapparates, der dieselben Eigenschaften besässe, wie die den Flugthieren von Natur verliehenen fallschirmartig wirkenden Bewegungsorgane, würde auch er in dasselbe Verhältniss wie jene zur Luft gebracht werden, d. h. er würde beim Fluge der auf ihn wirkenden Gravitation etwa nur in dem Grade ausgesetzt sein, wie ohne denselben zum Wasser: er würde nämlich ohne Fortbewegung zwar auch zu Boden fallen, aber bedeutend sanfter, etwa in dem Grade, wie ein des Schwimmens Unkundiger im Wasser sinkt.

Was das specifische Körpergewicht anbelangt, so habe ich durch Luftpolster, welche den Körper theilweise umschliessen, die Verbesserung desselben nahezu dem der Vögel (etwa um das vier- bis fünffache verbessert), mindestens also gleich dem der Fledermäuse erreicht: namentlich aber bieten diese Luftpolster auch dem Anfänger die Möglichkeit, die nöthigen Vorübungen gefahrlos betreiben zu können.

Um dies zu erreichen, wären diese Vorübungen am besten über einer Wasseroberfläche anzustellen. Es müsste zunächst die fallschirmartige Wirkung erzielt und dann durch rationelle Flugbewegungen das Fliegen selbst zu erlernen getrachtet werden. Diesbezügliche systematische Versuche wurden eben bisher leider nicht angestellt.

Ich verhehle mir keineswegs die grossen Schwierigkeiten in Hinsicht der Aufertigung eines wirklich kunstgerechten, gut functionirenden Flugapparates, und weiss recht wohl, dass die Vervollkommnung desselben jedenfalls Zeit und vielseitiger Betheiligung bedarf. Es müsste sich ein Flugsport ausbilden, worauf allerdings bei der allgemeinen Skepsis mit welcher die Sache, wenigstens gegenwärtig, betrachtet wird, freilich nicht alsbald zu rechnen ist. Aber dieser Umstand legt mir eben die Pflicht auf, für die Sache mit aller Kraft einzustehen, da ich mich eben von der Möglichkeit des persönlichen Kunstfluges überzeugt halte.*)

* Eine gründlichere Nachweisung der Möglichkeit des persönlichen Kunstfluges ist hier selbstverständlich unthunlich. Ich muss diesbezüglich auf die Ausführungen in meiner Schrift: „Fundamentalsätze der Flugtechnik“, welche durch jede Buchhandlung zu beziehen ist, hinweisen, namentlich auf die darin enthaltenen

Ich schliesse mit den Worten, welche auch den Schluss meiner in Rede stehenden Schrift bilden:

„Nichtsdestoweniger halte ich mich überzeugt, dass einst, vielleicht in nicht zu langer Zeit, auch dieses Problem eine befriedigende Lösung finden wird. Ist auch der Anfang schwer, so werden doch bescheidene Resultate zu immer schöneren Erfolgen, zu grösserer Vervollkommnung auf diesem Gebiete führen.

Es wurde gezeigt, wie eigentlich die Fertigkeit des Schwimmens für den Menschen schwieriger zu erreichen ist, jedenfalls eines grösseren Kraftaufwandes bedarf, als die des Fliegens, nämlich bei Voraussetzung eines wirklich kunstgerechten Flugapparates und systematischer Vorübungen. Sind nun wohl auch bezüglich des Schwimmens eigentlich nur sehr geringe Resultate bisher erzielt worden, so muss doch billigerweise berücksichtigt werden, dass das Wasser nicht unser Element ist, und dass, wenn dies der Fall wäre, die Kunst leicht Bedeutenderes auf diesem Gebiete erreichen würde, da Schwimmblase und Schwimmgürtel dies recht wohl ermöglichen würden.

Die Luft aber ist recht eigentlich unser Element, in dem wir leben, uns unseres Daseins und unserer Gesundheit erfreuen, zumal wenn wir im Stande wären, uns gleich dem Adler in den Aether aufzuschwingen. Wird einmal das persönliche Fliegen durch einen kunstgerechten Flugapparat ermöglicht sein, so werden sich sicher auch allmählich die Mittel finden, — Ballon, Fallschirm, — welche, analog dem Schwimmgürtel, die Möglichkeit bieten, um leicht, frei und ausdauernd sich bewegen zu können, und nicht nur ein idealer, sondern auch ein realer Nutzen sich erreichen lassen.

Diejenigen aber unter den Sportsmen und Edelgesinnten, welche vorurtheilsfrei sind und um der Sache willen selbstlos dieselbe durch Versuche fördern möchten, finden mich gerne zu Anskünften bereit.

Fürwahr! es wäre betrübend, wenn um verrotteter Vorurtheile willen eine Idee theilnahmslos zu Grabe getragen werden müsste, deren Realisirung wohl als eine Culturerrungenschaft sondergleichen zu betrachten wäre. Ich halte mich aber überzeugt, dass die Ideale der

Abschnitte, Gewinnung der Anfangs- und der Fluggeschwindigkeit überhaupt, — Die Körperkraft der Land- und Wasserthiere ist verhältnissmässig bedeutender, die Organisation, namentlich der Fische, vorzüglicher als die der Vögel, der thatsächliche Kraftaufwand beim Fliegen aber keineswegs bedeutender, als der beim Gehen oder Schwimmen. — Schlussfolgerungen auf die Flugfähigkeit des Menschen, falls die Kunst zu ersetzen im Stande ist was an Flugmitteln die Natur dem Menschen versagte — Widerlegung der allgemein verbreiteten Ansicht, dass die Hebung des Körpergewichts beim Fliegen eine andere Rolle spiele, als beim Gehen oder Schwimmen — Nicht der hochdifferenzirte Vogelflügel, sondern der Flugmantel der Fledermaus erscheint bei Herstellung eines künstlichen Flugapparates als geeignetes Modell.

Menschheit keineswegs ein so trauriges Schicksal erfahren können und dass, trotz der materiellen Richtung der Zeit, in der wir leben, es immerhin noch Viele gibt, die sich frei und selbständig von Vorurtheilen zu machen und für jene Ideale zu begeistern vermögen!*

Von gegnerischer Seite erschien hierauf in Nr. 12 vom 10. Februar d. J. die folgende Erwiderung:

Nachdem Herr Baron v. Wechmar, wie seine letzte Erwiderung zeigt, nicht beabsichtigt, die mechanische Lösung des Flugproblems auf die, wie er sagt, jedem Realschüler bekannten und unbestreitbaren Fundamentalsätze der Mechanik zu basiren, sondern es vorzieht, die durch Rechnung bewiesenen Lücken seines Vorschlages durch physiologische Betrachtungen zu umgehen, so bleibt uns wohl nichts übrig, als die Resultate seiner angekündigten Versuche abzuwarten.

Es wird sich ja da zeigen, ob die Physiologie ohne Benutzung der aus der Lehre der Mechanik gezogenen Schlüsse zu irgend einem der vom Herrn Baron v. Wechmar angekündigten Resultate führen wird. Wir vermeinen zwar, dass der Causalnexus, in welchem Mechanik und Physiologie steht, dies gänzlich ausschliesst, und der „fliegende Mensch“, wie er vom Herrn Verfasser gedacht wird, ein Fandling ist und bleibt — aber vielleicht irren wir, und wir werden glücklich sein, wenn wir durch Thatsachen hierüber eine eindringliche Belehrung erhalten! *Vedremo!*

Hierauf gab ich in Nr. 14 der „Vedette“ vom 17. Februar d. J. folgende Entgegnung:

Als ich meine „Fundamentalsätze der Flugtechnik“ niederschrieb und die Möglichkeit des persönlichen Kunstfluges nachwies, war ich mir wohl bewusst, dass ich in gewissen „Fachkreisen“ am letzten für meine allerdings von den althergebrachten Ansichten wesentlich abweichenden Neuerungen Verständniss finden werde. Denn ich citire nur die unsterbliche Strophe Goethe's:

„Daran erkenn' ich die gelehrten Herrn!
Was Ihr nicht tastet, steht Euch meilenfern --
Was Ihr nicht fasst, das feh't Euch ganz und gar --
Was Ihr nicht rechnet, glaubt Ihr, sei nicht wahr --
Was Ihr nicht wägt, hat für Euch kein Gewicht --
Was Ihr nicht münzt, das, meint Ihr, zeite nicht!“

Ich habe mich nicht getäuscht, denn wiewohl ich im Wesentlichen bereits in meiner letzten Entgegnung dargethan und nachgewiesen habe, wie durch falsche Anwendung des „Einmal'eins der Mechanik“ und Einstellung unrichtiger Werthe in eine höchst einfache Rechnung in natürlicher Folge ein total gefehltes und zu Trugschlüssen führendes Resultat

gewonnen wurde, ist man auf gegnerischer Seite doch keineswegs zur Erkenntnis des Irrthums gelangt. Wie kann auch dort, wo nur einseitige und beschränkte Auffassung zu bestehen pflegt — ich spreche von den gewissen gelehrten Herren im Allgemeinen — philosophischer Geist und speculative Forschung erwartet werden!

Ob aber der Vorwurf, dass ich „die durch Rechnung bewiesenen Lücken meines Vorschlages durch physiologische Betrachtungen zu umgehen vorgezogen habe“, überlasse ich der Entscheidung derer, welche im Interesse der Sache die über die Möglichkeit und Ausführbarkeit des persönlichen Kunstfluges hier geführte Disputation verfolgt haben.

Ich sollte vielmehr meinen, dass ich der Sache sehr striete auf den Leib gegangen bin und ziffernmässig den Gegenbeweis für die Unrichtigkeit der Rechnung geliefert habe.

Der Soldat in der Marschaurüstung trägt wohl mindestens 20 Kilo am Leibe, die er recht wohl 1 Meter hoch vom Boden hebt und fortschafft, also eine Arbeitsleistung von 20 Meterkilo verrichtet: wohlverstanden aber nebstbei auch noch sein Eigengewicht von 60 Kilo meilenweit trägt. Und hierauf, nämlich um die Fortschaffung des Eigengewichts ohne merkliche Belastung der Bewegungsorgane, kommt es ja doch nur lediglich hier an.

Wenn dieser ziffernmässige Nachweis nicht hinreicht, den Herrn Gegner zu überführen: so muss ich wohl überhaupt darauf verzichten, ihn anderer Ansicht zuzuführen. Doch im Interesse der Sache, die eben leider noch vielfach eine so skeptische Auffassung findet, möchte ich wohl trachten, den Gegenstand einer richtigen Beurtheilung und Erkenntnis noch näher zu führen. So will ich denn im Anschluss an meine letzten Ausführungen noch zeigen: wie wenig durchdacht dasjenige ist, was von gegnerischer Seite gegen die von mir behauptete Möglichkeit des persönlichen Kunstfluges eingewendet wird.

Es wird nämlich dort in Nummer 9 der „Vedette“ wörtlich gesagt: „Das Schwimmen im Wasser kann mit dem Schwimmen in der Luft nur dann ein analoges werden, wenn die Gewichtsverhältnisse der Medien und der Schwimmkörper gleich werden. Der Mensch ist beinahe genau so schwer, als die Menge des Wassers, welche sein Körper verdrängt, er bedarf also, um zu schwimmen, gar keiner Kraft, was ja jeder Schwimmer schon erfahren hat, wenn er sich auf den Rücken legt, und vermag daher seine ganze Muskelkraft dem Vorwärtsschwimmen zuzuwenden.“

Legen wir an das Gesagte die kritische Sonde an, so sind, was erstens die Gewichtsverhältnisse der Medien anbelangt, also der Luft und des Wassers zu den Schwimmkörpern: Vögel und Fische, wie Jedermann weiss, diese Gewichtsverhältnisse keineswegs gleich, denn der Fisch sinkt

auch ohne Bewegung im Wasser nicht unter, sondern bleibt sogar, wenn er todt ist, als specifisch leichterer Körper als das Wasser, auf der Oberfläche liegen, bis Fäulniss und Verwesung seine Auflösung bewirken; während das specifische Gewicht des Vogels zur Luft etwa in dem Verhältniß von 100 bis 120:1 steht. — Es besteht also ein ganz enormer Unterschied in den angeregten Gewichtsverhältnissen der Medien und der Schwimmkörper! Der Vogel, obgleich 100 bis 120 Mal specifisch schwerer als die Luft, fliegt doch! —

Nun aber weiter! Wie verhält es sich mit der Behauptung, dass der Mensch zum blossen Schwimmen „gar keiner Kraft“ bedürfe, er „daher seine ganze Muskelkraft dem Vorwärtsschwimmen zuzuwenden vermag“? Obgleich auch das bloss Liegenbleiben an der Oberfläche des Wassers nicht Jedem möglich ist, so kann doch füglich von diesem Umstande, als hier unwesentlich, abgesehen werden, und lässt sich gegen die aufgestellte Behauptung an sich nichts Wesentliches einwenden; wohl aber gegen die Richtigkeit in der früher aufgestellten Werthbemessung dieser menschlichen Arbeitsleistung für das Vorwärtsschwimmen, die mit höchstens 20 Meterkilo ($1\frac{1}{2}$ Pferdekraft) angesetzt wurde.

Der auf dem Wasser ausgestreckt liegende Mensch ruht also gewissermassen, d. h. er lastet mit seinem Eigengewichte auf oder vielmehr in der Wasserfläche. Muss er nicht also sein Eigengewicht heben, dasselbe fortschaffen und den bedeutenden Reibungscoefficienten überwinden, welcher aus dem Gegendrucke der schweren Wassermasse resultirt, wenn er vorwärts kommen will?

Nehmen wir an, der Körper wäre leblos und die zum Fortschaffen nöthige mechanische Arbeitsleistung wäre durch Maschinenkraft zu bewirken, so wären doch nicht 15 oder 20 Kilo, sondern 60 Kilo — der von gegnerischer Seite für das Eigengewicht angesetzte Werth — an Hubkraft, resp. Arbeitsleistung, zu verrichten, abgesehen von der bedeutenden Reibung, welche der Gegendruck eines Mediums, wie das Wasser bewirkt und welcher Werth also überdies noch in die Rechnung füglich zu stellen wäre.

Wahrlich, die hier zu verrichtende mechanische Arbeitsleistung ist wie auch der Umstand beweist, dass wir nur eine kurze Strecke zu schwimmen im Stande sind, noch bedeutend schwieriger, als die Fortschaffung unseres Körpergewichtes beim Gehen; obgleich die Hebelwirkung der Bewegungsorgane, hier beim Gehen, nur mit den kleinen Flächen der Fusssohlen auf den Erdboden, und dort beim Schwimmen mit den ganzen Flächen der Arme und Beine auf das Wasser ausgeführt wird.

Den Hauptfactor des Schwimmresultates bildet daher sicher der Reibungscoefficient, denn der Druck der Körperlast zeigt sich thatsächlich

und leicht begreiflich im Wasser bei weitem geringer, als in der Luft: -- ein neuer Beweis für meine Behauptung, dass die bestehenden statistischen Daten in der Werthbemessung für die mechanische Arbeitsleistung, bezw. Fortbewegung, belebter Wesen, noch sehr unsicher sind und daher der kritischen Untersuchung bedürfen.

Bei der vorzüglichen motorischen Beschaffenheit unseres Organismus bewirken wir nun die für die Fortschaffung unseres Eigengewichtes zu verrichtende mechanische Arbeitsleistung, insolange wir frisch und gesund sind und keine Ermüdung eintritt, ohne viele Mühe und ohne dass wir es eigentlich gewahr werden, dass wir dasselbe allüberall zu heben haben: gleichviel ob wir stehen, gehen oder schwimmen. Hierdurch ist aber eben der allgemein verbreitete Irrthum entstanden, dass dieses Eigengewicht nur in's Calcul zu ziehen ist beim Fliegen.

Beispielsweise wenn wir stehen, verdanken wir es etwa blos den Füßen und dem Erdboden, auf dem diese ruhen, dass wir uns aufrecht halten und nicht umfallen? O nein! Vielmehr der in uns wirkenden Lebenskraft, als Agens unseres Organismus. Denn sobald die Lebenskraft in uns erloschen ist, oder auch nur gelähmt wird, tragen uns unsere Füße nicht mehr, sondern wir fallen um, die wunderbare Kraft der Gelenke, Sehnen und Muskeln versagt: wir müssen uns anlehnen, hinlegen, angelehnt oder hingelegt werden, da unsere Körperlast dann dem Gesetze der Schwere unterliegt und dieselbe nicht mehr wie im frischen und lebenskräftigen Zustande von der vorzüglichen motorischen Beschaffenheit unseres Organismus überwunden wird. Dasselbe gilt von jeder Art der Fortbewegung natürlich noch in erhöhtem Grade.

Bezüglich der nothwendigen Übung, um die erforderliche Geschicklichkeit zur Erhaltung des Gleichgewichtes zu gewinnen, aus dem Zustande der Labilität in den der Stabilität zu gelangen, weise ich wiederholt auf den wesentlichen Unterschied zwischen thierischem Organismus und Maschine hin. Die mechanische Arbeitsleistung zur Fortbewegung kann durch Übung um das zehnfache und hundertfache beim Menschen erhöht werden, während dies bei einer und derselben Maschine nicht möglich ist. Der Mensch muss in seiner Kindheit stehen und gehen, der Fisch schwimmen, der Vogel fliegen lernen.

„Die Ueberwindung der Gravitationskraft bildet bei jeder Art der Fortbewegung, beim Gehen, wie beim Kriechen, Reiten, Fahren oder Schwimmen, so namentlich auch beim Fliegen die *conditio sine qua non*. Die dabei fungirenden Bewegungsflächen wirken bei belebten Wesen als „elastische Schrauben“ hebelartig auf die Unterlage: also beim Gehen: die Füße auf den Erdboden; beim Schwimmen: die Flossen auf das Wasser; beim Fliegen: die Flugorgane auf die Luft.“ (Pettigrew.)

In diesen beiden ersten Fundamentalsätzen meines Leitfadens der Flugtechnik liegt bereits in nuce der Beweis für die Möglichkeit des persönlichen Kunstfluges. Alles folgende ist eigentlich nur Erläuterung und Ausführung dazu.

Der Vogel ohne Flugapparat hat keine grössere Hubkraft als der Mensch. Ist die Kunst im Stande, einen den Flugorganen analogen, gut-functionirenden Flugapparat zu schaffen, so wird dieser auch dieselbe hebelartige Wirkung auf die Luft als Unterlage üben, wie der natürliche Flugapparat der Vögel, d. h. wir werden vermöge der fallschirmartigen Flugmittel unser Eigengewicht ebenso in der Luft fortzuschaffen vermögen und dasselbe ebenso in lebendige Kraft umwandeln, wie beim Gehen oder Schwimmen: bei Voraussetzung rationeller Vorübungen. Dies und die Verbesserung des specifischen Gewichtes ist meiner Überzeugung nach keineswegs unmöglich, und daher vermeine ich auch die Möglichkeit und Ausführbarkeit des persönlichen Kunstfluges für jeden Unbefangenen nachgewiesen zu haben. — —

Gewiss stehen Mechanik und Physiologie, wie der Herr Gegner ganz richtig bemerkt, im Causalnexus, denn erstere ist ja die Abstraction der letzteren, und bei richtiger Anwendung der bewährten Grundsätze der Mechanik kann es nicht fehlen, dass richtige Nutzenwendungen davon gemacht werden. Die Geschichte des Maschinenwesens und der Verkehrsmittel zu Wasser und zu Lande insbesondere bietet die vollgiltigen Belege hierfür. Ist es dem menschlichen Geiste gelungen, im Laufe der Jahrtausende durch Abstraction aus der Empirie und richtige Nutzenwendung auf dem Gebiete der Mechanik sich von der Schablone freizumachen, selbständige Bahnen einzuschlagen und die Meere schiffbar zu machen, so wird ihm dies gewiss auch in Bezug auf den Luft-ocean möglich werden, sobald eben die Wissenschaft auf richtigen Grundsätzen fusst und nicht unrichtige Voraussetzungen in's Calcül gezogen werden.*) Und auch der persönliche Kunstflug wird möglich und ausführbar werden. *Vederemo!*

*: Anmerkung. Meine in Rede stehende Schrift über Flugtechnik umfasst sowohl den persönlichen Kunstflug, als auch die Aëronautik. Ich schmeichle mir, auch hier wesentlich neue Ideen geboten zu haben, und mache den sich für die Sache interessirenden Leser namentlich aufmerksam auf die Abtheilung: Kritische Betrachtungen über den gegenwärtigen Stand der Aeronautik und deren Abschnitte: Generelle Uebersicht über die bisherigen Versuche auf aëronautischem Gebiete: über die Schwierigkeiten der Lösung der aëronautischen Frage: — Hinweise auf die Ausführbarkeit: — Schlussfolgerungen und Nutzenwendung — Das letzte Capitel bietet Darlegungen über den von mir construirten „Ballondrachen“ und das Luftschiff der Zukunft. Audeutend will ich hier nur noch erwähnen, dass ich zunächst auf den irrationellen Vorgang bei der bisherigen Gepflogenheit der Ballonfahrten hinleite.

Die Antwort des Herrn Gegners in Nr. 15 der „Vedette“ vom 21. Februar l. J. lautete:

✓ Abermals ergeht sich der Herr Verfasser der „Fundamentalsätze der Flugtechnik“ in metaphysischen Erörterungen, deren Ergebniss Hypothesen sind, welche für die Praxis ohne allen Werth sein müssen, weil sie auf unrichtigen Voraussetzungen basiren. ?

Die Arbeit, welche ein Mensch beim Gehen verrichtet, lässt sich ja nicht so messen, wie man glaubt. Wenn der Mensch steht, so ruht sein Gravitationsgewicht auf dem Erdboden, und wenn er dann vorwärtsschreitet, so besteht seine Arbeit nicht in der Hebung seines ohnehin unterstützten Körpergewichtes, sondern in der Hebung seines Fussgewichtes, dem er beim Ausschreiten sofort wieder die Unterstützung der Mutter Erde gewährt, welche ihm erlaubt oder es ihm ermöglicht, sein Körpergewicht auf ebener Bahn ohne Hebung nachzuziehen. Steigt er mit einer Last aufwärts, so wird die Zeitdauer der Bewegung verlängert, und es entfällt also per Secunde ein geringerer Weg.

Der Vogel aber muss, wenn er sich erheben will, thatsächlich sein ganzes Gewicht heben, denn er findet in der Luft nicht die wohlthätige, Arbeit ersparende Stütze, wie der Mensch auf der Erde. Wenn man vom Fliegen spricht, so meint man immer ein Heben über die Horizontale, und zur Berechnung des Kräftefordernisses für eine solche Leistung ist immer das gehobene Gewicht mit der Verticaldistanz, welche beim Heben in einer Secunde erzielt wurde, in Rechnung zu ziehen.

Das Heben ist die eigentliche Flugarbeit: ist diese einmal bewerkstelligt, dann allerdings kann der gehobene Vogel durch den Druck seines gehobenen Gewichtes, ohne weitere Arbeit nach dem Gesetze der fallenden schiefen Ebenen durch die Lüfte mit einer ungemeinen Raschheit dahin ziehen oder vielmehr fallen.

Auch Herrn Baron v. Wechmar wird es sicher gelingen, wenn er die Führung seines Apparates dem Fallschirmgesetz entsprechend ein-

Abgesehen von der gänzlichen Ausserachtlassung der einfachsten aerodynamischen Principien, strebte man bisher an, bei der denkbar ungünstigsten hebelartigen Kraftwirkung (von einer winzigen freischwebenden Gondel aus) die Leitung des riesigen Ballonkörpers zu bewirken: ein Vorgang, der nirgends — weder in der Nautik noch sonstwo — ein Analogon hat. Das Luftschiff der Zukunft hat nach meinen Ausführungen einen geschlossenen einheitlichen Körper zu bilden und eignet sich hierzu, in Rücksicht auf das Medium, weder die sphäroidale noch die schmale, längliche, sondern die breite, flache, annähernd linsenartige Form, deren Horizontalquerschnitt etwa die Form des Papierdrachens bietet. Der Aufstieg desselben wird nicht nach der bisherigen Art der Ballonfahrten vertical, sondern drachenartig in der schiefen Ebene erfolgen, wodurch die motorische Kraftwirkung, sowohl hinsichtlich der Triebkraft als der Lenkbarkeit, natürlich eine wesentlich erhöhte wird.

zurichten vermag und er sich von einer Höhe frei fallen lässt. in schräger Richtung nach abwärts zu fliegen. aber endlich wird er wieder auf die Erde gelangen und nicht mehr auffliegen können. Solche Kunststücke sind in der Aëronautik durchaus nicht neu, aber gänzlich werthlos. da nur ein Flugapparat. welcher sich frei vom Boden erheben kann. praktische Folgen hätte

Der Flug der Fledermaus ist dieser Flugmanier allerdings ähnlich: sie lässt sich von einer Höhe fallen, gewinnt dadurch lebendige Kraft und vermag mit Hilfe dieser und ihrer Muskelkraft zu fliegen.

Fällt sie aber durch irgend einen Zufall zu Boden, so ist sie rettungslos verloren: sie kann sich durch eigene Kraft nicht wieder vom Boden erheben.

Selbstverständlich erheischt auch die Vorwärtsbewegung des Menschen im Wasser ein viel grösseres Arbeitsquantum wie das Gehen, weil die Luft der Bewegung einen kleineren Widerstand als das Wasser entgegensetzt: das Heben im Wasser findet aber beinahe widerstandslos statt, da das specifische Gewicht des Wassers und des Menschen nahezu gleich ist und nur diese geringe Gewichts-differenz zu heben ist. Aus dem nämlichen Grunde bedarf der Vogel mit dem specifischen Gewichte 120 nur den sechsten Theil der Kraft wie der Mensch mit dem specifischen Gewichte 730, um sich in die Luft zu heben: diese Kraft, um seine Masse mit dem specifischen Gewichte 120 zu heben, besitzt der Vogel: er würde sie aber nicht besitzen, wenn er z. B. nur das specifische Gewicht 200 besässe. Er könnte sich dann, wie der Vogel Strauss, nicht mehr vom Boden erheben.

Wenn es sich daher beim Gehen, Schwimmen und Fliegen nur um eine Ueberwindung der Gravitationskraft handelt, so ist die jeweilige Arbeitsleistung, wenn sie mit gleichen Kräften vollführt werden soll, von dem specifischen Gewichte mit abhängig, und es geht durchaus nicht an, dem Menschen auf Grund einer philosophischen Beweisführung die Fähigkeit zum Fliegen anzudichten, ohne ihm zugleich jene naturnothwendigen Eigenschaften zu geben, welche die Vögel unterschiedlich vom Menschen und in auffälliger Weise besitzen und die ihn erst zum Fliegen befähigen.

Die Aëronautik hat unserer Meinung nach eine grosse Zukunft, sie ist nur dadurch zu erstreben, dass man sie als ein rein mechanisches Problem auffasst und zu lösen sucht: sobald man die inductive Methode verlässt und sich auf metaphysische Speculationen einlässt, verlässt man den realen Boden, auf welchem allein die Lösung des Flugproblems denkbar ist.

Aber nun genug der Worte — wir wollen nun die thatsächlichen Beweise sehen.“

Den Schluss dieser Disputation bildete meine folgende „letzte Antwort“ in Nr. 17 der „Vedette“ vom 28. Februar d. J.

Statt offen und ehrlich den ziffermässig erwiesenen Irrthum in dem aufgestellten Calcül zuzugeben, zieht man es auf gegnerischer Seite vor, weitere Sophismen in's Feld zu führen und redet von „metaphysischen“ Erörterungen, wo doch wahrlich sehr reale Beweise und Gründe geboten wurden.

Dergleichen kann allerdings nicht zum gewünschten Ziele, zur Klärung der Sache im Interesse der Wissenschaft, worum es sich hier doch handelt, führen, und ich weise natürlich eine solche Kampfweise ab: so leicht es auch wäre, die inneren Widersprüche der Behauptungen des Herrn Gegners nachzuweisen und neuerdings darzulegen, wie unter allen Umständen bei jeder Art der Fortbewegung das eigene Körpergewicht fortgeschafft werden muss und fortgeschafft wird, weil die motorische Beschaffenheit unseres Organismus so vorzüglich ist, dass sie die todte Last durch die jeweilig wirkenden verhältnismässig grossen Bewegungsflächen in lebendige Kraft umsetzt — vermöge der hebelartigen Wirkung dieser Bewegungsorgane auf ihre Unterlage — sei es Luft, Wasser oder fester Boden.

Es wäre ja aber doch nur „dem Menschen auf Grund einer philosophischen Beweisführung die Fähigkeit zum Fliegen andichten“, und nur der Herr Gegner fasst die Sache als „rein mechanisches Problem“ auf!

Der Gegenstand ist pro und contra besprochen worden, und der unbefangene, sich für die Sache interessirende Leser hatte wohl hinreichend Gelegenheit, im Laufe der geführten Debatten über die Möglichkeit und Ausführbarkeit des persönlichen Kunstfluges sich sein Urtheil zu bilden.

Der Hinweis auf das Scheitern der bisherigen Versuche mit Flugapparaten für den persönlichen Kunstflug erweist für den concreten Fall gar nichts, als eben nur die Thatsache, dass dieselben nicht den geringsten wissenschaftlichen Werth hatten. Welcher Art waren denn diese Versuche? Die Herstellung eines solchen Apparates an sich ist, wie ich aus eigener Erfahrung nur zu wohl weiss und stets darauf aufmerksam gemacht habe, so überaus schwierig, dass ein Einzelner die nothwendige Vervollkommnung selbst heute unmöglich erreichen kann, geschweige denn früher, wo die Technologie noch vollständig im Argen lag. Überdies wurden die Versuche nichts weniger als systematisch und gefahrlos, sondern vielmehr geradezu unvernünftig und tollkühn ausgeführt.

Es ist freilich bedauerlich und gewiss nicht im Interesse der Wissenschaft und Wahrheit gelegen, einen Gegenstand von so hoher civilisatorischer Bedeutung in derartig ungründlicher Weise zu behandeln, ihn zu negiren und a priori skeptisch aufzufassen. Der wahre wissenschaftliche Vorgang besteht doch vielmehr in vorurtheilsfreier Untersuchung, in der Förderung der Wahrheit durch rationell angestellte Versuche. Freilich, wenn man unbesehen unrichtige Werthe in's Calcül stellt, die menschliche Arbeitsleistung für die Fortschaffung der eigenen Körperlast ganz ausser Betracht lässt, an althergebrachten Vorurtheilen unweigerlich festhält, sie zum Axiom, zum unanfechtbaren Dogma erhebt, dann bliebe, wenn Jeder so denken und handeln würde, schön Alles beim Alten. Doch die Wahrheit gelangt doch endlich zu Ehren, und Aufklärung sowie wissenschaftlicher Fortschritt lassen sich nicht hemmen, so sehr auch jene gewissen gelehrten Herren sich dagegen spreizen.

Wenn mein Flugapparat, wie ich zuversichtlich hoffe und zum Schlusse noch anführen will, allmählich die Leistungsfähigkeit für den Kunstflug erlangen wird, nach Analogie der Flugfähigkeit der Fledermäuse, welche von gegnerischer Seite so geringschätzig betrachtet wird, so will ich mit diesem Erfolge recht wohl zufrieden sein, und die übrige Menschheit wird es auch sein. Die Fledermaus ist ein ganz vorzüglicher Flieger und gibt der Schwalbe in Bezug auf Schnelligkeit und Gewandtheit im Fluge gewiss nur wenig nach: sie fällt aus keinem andern Grunde aus der Luft zu Boden, als irgend ein Vogel. Dass sie sich in solchem unwillkürlichen und höchst seltenen Falle nicht wieder von selbst erheben kann, ist freilich Thatsache. Sie ist durch die Flughäute an Händen und Füssen sozusagen gebunden und vermag daher am Boden den zum Aufflug nöthigen Abstoss sich nicht zu geben, sondern gewöhnlich nur mit einer Zehe an einem Baumast, Nagel oder dergleichen kopfabwärts hängend, lässt sie sich zum Fluge einfach abwärts fallen und ihre Flughäute dabei fallschirmartig wirken. Der Mensch aber, als zukünftiger Freiflieger, wird ganz willkürlich und durchaus gemächlich zu Boden gelangen, dabei auch ganz leicht sich die Hände zur etwaigen Entledigung des Apparates freimachen.

Das wird mein Apparat, davon wolle man sich überzeugt halten, ganz gewiss ermöglichen.

Im Übrigen sind schon die grossen Vogelarten, die Adler und Geier, nur mit grosser Muhe im Stande, sich unmittelbar vom Erdboden zu erheben. Auch sie schwingen sich daher mit Vorliebe von hohen Gegenständen, wie Bäumen oder Felskanten, in den Luftraum und lassen dabei ihre Schwingen — gerade so wie es die Fledermäuse thun — zur

Einleitung des Fluges, bzw. zur Gewinnung der Anfangsgeschwindigkeit, fahlschirmartig wirken.

Man wünscht jedoch die „thatsächlichen Beweise“ zu sehen. Diese können allerdings nur in dieser Streitsache entscheiden und sie werden geführt werden! — —

Nach dieser gewiss objectiven Darlegung der Streitsache überlasse ich ohne jeden weiteren Commentar die Entscheidung getrost der Beurtheilung des verehrlichen Lesers.

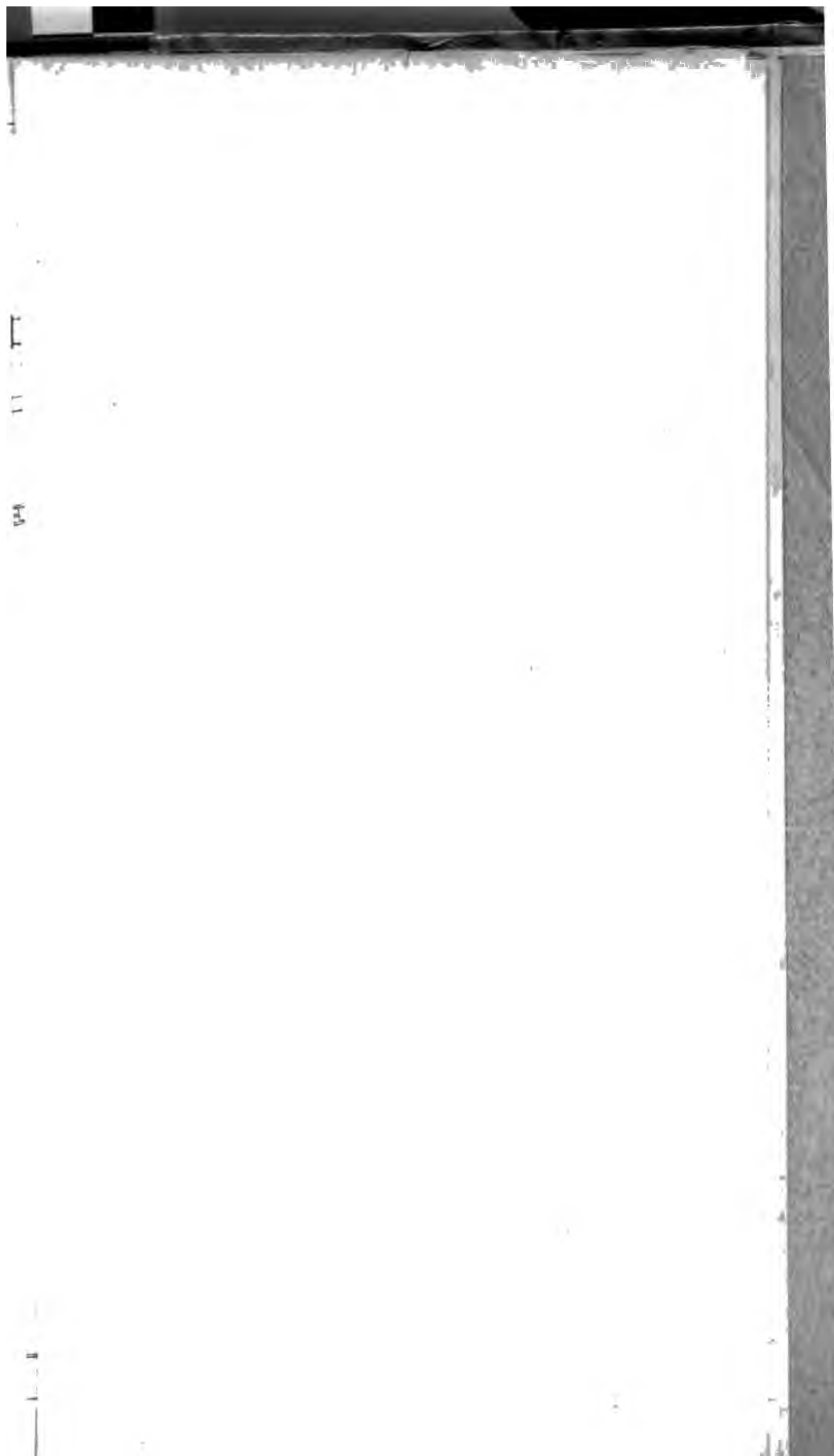


Inhalts - Uebersicht.

	Seite
Vorbetrachtungen:	
Historischer Rückblick	1
Genesis meiner Erfindung	5
Beschreibung des Apparates:	
Einleitung. Allgemeineres über den Zweck, Benennung der Hauptbestandtheile meines Apparates, Vorzüge und Eigenthümlichkeiten desselben	7
I. Die Hängevorrichtungen für Anfänger sammt Zubehör	9
II. Der gewöhnliche Fluganzug:	
A) Der Fittig oder Flugmantel.	
Zweck im Besonderen. Stoff und Form. Theile	12
1. Das Gerippe	15
2. Das Mittelstück sammt Ärmeln	17
3. Die beiden Seitentheile	18
B) Der Fallschirmballon oder Gleicher	19
C) Der Fallschirm für horizontale Körperlage	22
D) Die Luftpolster	22
III. Der Fluganzug für geübtere Freifieger:	
Der Steurer oder Flugfächer. Allgemeineres, Zweck, Theile	23
1. Das Gestell oder Rückentheil	24
2. Der eigentliche Fächertheil	25
3. Die Zugdrähte und -Riemen	25
Gebrauchsanweisung und Anleitung zu Flugübungen	
Gebrauchsanweisung.	
1. Vorkkehrungen zur Befestigung der Hängevorrichtungen am Körper	26
2. Anlegung des Fluganzuges Allgemeines	28
Der gewöhnliche Fluganzug:	
a) Aufblasen der Luftpolster, Füllung des Ballons	30
b) Anlegen der Luftpolster	30
c) Anzug des Fittigs und Flugmantels	31
d) Gesamtbefestigung des Ballons oder Fallschirmes	31
Der Fluganzug für geübtere Freifieger:	
Das Anschlallen des Rückentheils des Steuerers um den Leib	32
Gesamtbefestigung des Steuerers oder Flugfächers	32
3. Andeutungen über Herstellung und Einrichtung von Flughallen oder Plätzen zu Übungszwecken	33

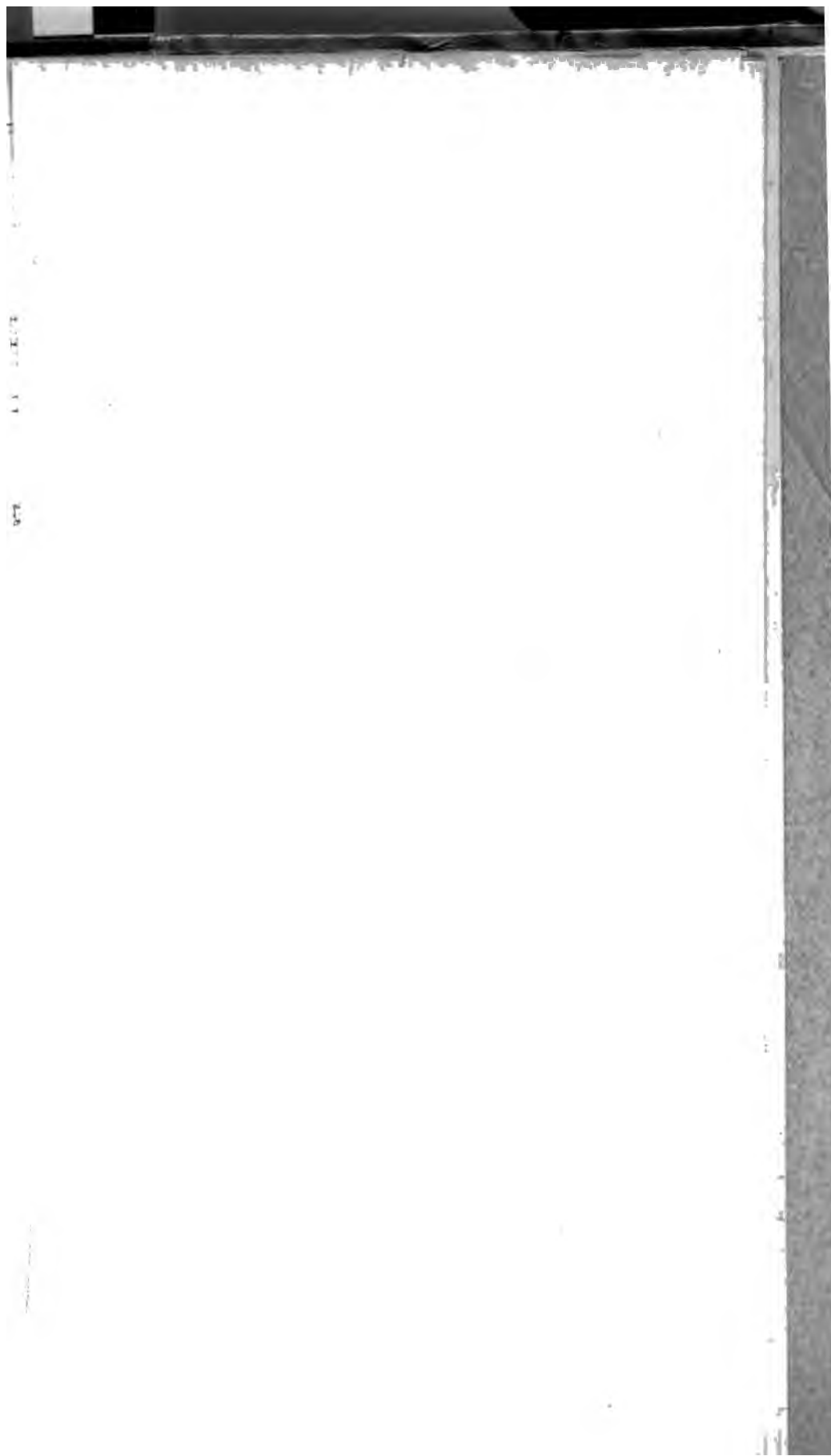
	Seite
Anleitung zu Flugübungen (Provisorium).	
1. Allgemeineres	34
2. Vorübungen für Anfänger	35
3. Übungen mit dem gewöhnlichen Fluganzuge.	
a) Mit den Luftpolstern	36
b) Übungen mit dem Fittig oder Flugmantel	37
c) Übungen mit dem Fallschirmballon oder Fallschirm für horizon- tale Körperlage	39
4. Die Übungen mit dem Fluganzuge für geübter Freiflieger.	
Übungen mit dem Steurer	44
Schlusswort	46
Näheres über die Bezugsmodalitäten und den Preis des patentirten Wechma- schen Flugapparates	48
Anhang: Disputation über die Möglichkeit des persönlichen Kunstfliegens	50

-: * :-



	Seite
Anleitung zu Flugübungen (Provisorium).	
1. Allgemeineres	34
2. Vorübungen für Anfänger	35
3. Übungen mit dem gewöhnlichen Fluganzuge.	
a) Mit den Luftpolstern	36
b) Übungen mit dem Fittig oder Flugmantel	37
c) Übungen mit dem Fallschirmballon oder Fallschirm für horizon- tale Körperlage	39
4 Die Übungen mit dem Fluganzuge für geübter Freiflieger.	
Übungen mit dem Steurer	44
Schlusswort	46
Näheres über die Bezugsmodalitäten und den Preis des patentirten Wechma- schen Flugapparates	48
Anhang: Disputation über die Möglichkeit des persönlichen Kunstfliegens	50







Verlag von Spielhagen & Schurich in Wien.

Von dem in zwanglosen Lieferungen erscheinenden Werke

Wechmar's Flugtechnik

ist außer der vorliegenden Lieferung (2. Buch) veröffentlicht und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

1. Buch.

Fundamentalsätze der Flugtechnik.

Leitfaden zur Orientirung auf diesem Gebiete, besonders für den gebildeten Laien

Von

Ernst Freiherr von Wechmar.

Drei Abtheilungen:

A. Fundamentalsätze. — B. Erläuterungen. — C. Ausführungen

Separat-Abdruck aus Stroßner's österr. Militär-Zeitschrift.

1886. gr. 8. Preis fl. 1.20 = 2 Mark.

Ferner

Luftschiffahrts-Studien

mit vergleichenden Betrachtungen über Hydraulik, Aëraulik und aerodynamische Flugkörper.

nebst vorausgeschicktem geschichtlichen Uebersblicke.

Von

Adolf Graf von Buonaccorsi di Pistoja.

1880. 8. Preis fl. 2. — = 4 Mark.



LIBRARY OF CONGRESS



0 013 505 227 9

